

MINISTERIE VAN LANDBOUW  
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek  
Commissie voor T.W.O.Z.  
Werkgroep « Behandeling Vis »  
No. 3

---

Enquete  
over de  
Behandeling van vis aan boord



Door P. HOVART  
met medewerking van  
R. BOELS, C. GILIS  
en W. VERSTRAETE

# Inleiding

Het kan niet ontkend worden dat de behandeling van de vis een faktor van doorslaggevende betekenis is voor de kwaliteit, temeer daar het een produkt betreft dat uiteraard zeer bederfbaar is.

Een degelijke behandeling moet beginnen vanaf het ogenblik dat de vis in aanraking komt met het vistuig en moet doorlopen tot deze aan de verbruiker verkocht wordt. Een ketting van personen - vissers, lossers, handelaars, vervoerders, bewerkers - komt in dit produktie- en distributieproces tussen en draagt de verantwoordelijkheid voor de goede behandeling van het produkt. De wijze waarop en de tijd gedurende welke de vis de ketting doorloopt, bepalen in grote mate de uiteindelijke kwaliteit.

Teneinde een inzicht te krijgen in de diverse behandelingen die de Belgische vis ondergaat en tevens een aanduiding te vinden in welke schakel of schakels de behandeling te wensen overlaat of waar verbeteringen kunnen worden voorgesteld, werd een enquête ondernomen over de verzorging van de vis op zijn weg van de visgrond tot de verbruiker.

Een eerste onderzoek werd verricht over de behandeling van de vis aan boord. Het onderzoek had betrekking op de duur van de reis, de sleep, de vangst aan dek, de vangst in het ruim en het onderhoud van het vaartuig. Op basis van deze enquête werden een aantal besluiten en aanbevelingen uitgewerkt.

Bij de interpretatie van de enquêtegegevens moest veelvuldig verwezen worden naar de onderzoeken betreffende de behandeling die door buitenlandse opzoekingscentra werden verricht. Dit vindt een verklaring in het feit dat in België op dit gebied tot nog toe een grote leemte bestaat. In het licht van deze vooropstelling is de studie eerder bedoeld als een basis voor verder wetenschappelijk onderzoek in verband met de behandeling en de kwaliteit. De studie is niet afgesloten en daarom werden de problemen geciteerd die verder uitgediept moeten worden.

xxx

Alvorens de enquêtegegevens te analyseren, is het van belang even stil te staan bij de **faktoren die het visbederf veroorzaken.**

Bij het bederf van vis spelen verscheidene factoren een voorname rol; een van de meest belangrijke factoren is evenwel de **werking van de bacteriën.**

Men kan de bacteriën in drie groepen onderbrengen (1), nl. warmtelievende bacteriën (deze bacteriën ontwikkelen zich bij voorkeur bij temperaturen tussen 40° en 70° C), gematigde bacteriën (t.i.z. bacteriën die zich het vlugst ontwikkelen bij temperaturen tussen 35° en 40° C) en koudelievende bacteriën (deze bacteriën hebben een optimale aangroei snelheid tussen 5° en 15° C). Bij het visbederf zijn het vooral koudelievende bacteriën die een invloed laten gelden.

De bacteriën bevinden zich in de slijmlaag van het lichaam, op de kieuwen en in de ingewanden. Zij beginnen hun werking langs de kieuwen en de darmholte en dringen langs de bloedbanen binnen in het visvlees. De produkten die de bacteriën afscheiden, hebben een onaangename reuk en smaak en vormen de kenmerkende verschijnselen van het visbederf.

De bacteriën vermenigvuldigen zich snel in een gunstig ontwikkelingsmilieu. De vis vormt uiteraard een uitstekende voedingsbodem. Hij verschaft immers: (a) een vochtig milieu: de bacteriën nemen enkel voedsel op in opgeloste toestand; vandaar dat natte, verse vis een gunstiger ontwikkelingsmilieu vormt dan gedroogde vis; (b) de nodige voedingssappen: de bacteriën voeden zich vooral met suikers en eiwitten van plantaardige en dierlijke oorsprong; gezien het hoge eiwitgehalte bij vis (2), zal de ontwikkeling van de microorganismen praktisch niet geremd worden wegens gebrek aan voedsel.

Bovendien wordt de werking van de bacteriën bij het visbederf nog begunstigd door de volgende eigenschappen van het visvlees:

a) De betrekkelijk korte duur van de **lijkstijfheid** (3).

Onder lijkstijfheid verstaat men het hard worden van het lichaam een zekere tijd na het afsterven. Bij levende vis bevindt zich een hoeveelheid melkzuur in de spieren; door de zuurstof die wordt aangevoerd door het bloed, wordt het melkzuur omgezet tot zetmeel. Bij het afsterven van de vis valt dit omzettingsproces stil en hoopt het melkzuur zich op in de spieren. Tevens grijpt een verandering van de eiwitten in de spierweefsels plaats. Deze twee factoren veroorzaken het stijf worden van de vis.

Tijdens de duur van de lijkstijfheid ligt de werking van de bacteriën stil. Bij het ophouden van de lijkstijfheid beginnen de bacteriën hun afbraakproces. Daarenboven kan het melkzuur, vooral wanneer het in grote hoeveelheden in de spieren

aanwezig is (4), een verzuring van het visvlees veroorzaken.

Met het oog op de houdbaarheid van de vis is het van groot belang de lijkverstijving zo lang mogelijk aan te houden. Volgens W. Ludorff bedraagt de duur 35 tot 45 uur, wanneer de vis in ijs wordt opgeslagen (5); volgens Messtorff zou het voor gegutte en in ijs geborgen vis 31 tot 120 uren duren vooraleer de lijkstijfheid volledig verdwenen is (6). De lijkstijfheid is evenwel afhankelijk van volgende factoren: de grootte van de vis (bij grote vissen is de lijkstijfheid van langere duur), de vissoort (bij sommige vissoorten treedt de lijkstijfheid vlug op; zij is tevens kort en dus vlug beëindigd; dit is o.m. het geval met haring en makreel), de opslagtemperatuur en het feit of de vis al dan niet gestikt is (uit de ervaring blijkt, dat bij levend gegutte vis de lijkstijfheid langer aanhoudt dan bij gestikte vis).

De duur van de lijkstijfheid kan ook gunstig beïnvloed worden door het snel verwerken en bergen van de vis aan boord, door het in acht nemen van de grootst mogelijke reinheid bij de verwerking en het bergen en door de onderbreking van de koeling zo kort mogelijk te houden. De goede behandeling van de vis aan boord is de belangrijkste faktor tot het bekomen van een langdurige lijkstijfheid.

b) De losse structuur van het visspierweefsel (5).

Behalve de korte duur van de lijkstijfheid draagt de losse structuur van het spierweefsel in belangrijke mate bij tot de snelle werking van de bacteriën: het binnendringen van de bacteriën in het visvlees wordt hierdoor immers vergemakkelijkt.

Deze structuur wordt veroorzaakt door het geringe gehalte van bepaalde stoffen (sarkolemma) en door de losse opbouw van de eiwitagglomeraten.

c) De omzetting van stikstof tot ammoniak (5).

Het bloed en de weefsels van vele vissoorten hebben de fysiologische eigenschap om stikstof, omgezet tot trimethylaminoxide af te scheiden in het spierweefsel.

De trimethylaminoxide en het melkzuur vormen een uitstekende voedingsbodem voor bacteriën. Onder de werking van de anaerobe bacteriën (7) wordt trimethylaminoxide omgezet tot dimethylamine, trimethylamine en verder tot ammoniak. De trimethylamine en de ammoniak verspreiden zich door het visvlees en geven de onaangename reuk (8).

Bij de magere vissoorten stijgt het trimethylaminegehalte met de opslagduur; bij vette vissoorten is dit niet steeds het geval. Voor de magere vissoorten vormt het gehalte dan ook een aanwijzing voor de opslagduur en de versheid van de vis.

Hoger werd vermeld dat het bederf veroorzaakt wordt door koudelievende of psychrofile bacteriën. De werking van deze bacteriën is het sterkst tussen 5° en 15° C, doch houdt niet op beneden de 5° C. Onderzoekingen in Groot-Brittannië toonden aan dat kabeljauw bij een temperatuur van + 5° C 2½ maal en bij 10° C 5½ maal vlugger bederft dan bij 0° C (9). Onderzoekingen in Canada wezen uit dat de kwaliteit van kabeljauw welke gedurende 8 dagen in ijs in de beste voorwaarden was opgeslagen, even goed was als de kwaliteit van kabeljauw welke gedurende 5 dagen bij + 3° C of 1½ dag bij + 10° C geborgen werd (10). Uit scheikundige analyses in IJsland verricht, bleek dat haring bij een temperatuur van — 3° C, driemaal langer bewaarde dan bij + 1° C (10).

Uit deze beschouwingen blijkt dat de **faktor temperatuur van uitzonderlijk belang is voor de houdbaarheid van de vis**; een verschil van enkele graden heeft voor de kwaliteit zeer belangrijke gevolgen. Men neemt aan dat de temperatuur van de vis rond de 0° C moet schommelen. Hierdoor wordt de werking van de bacteriën in ruime mate uitgeschakeld.

Behalve de bacteriën, dragen ook de **spijsverteringsenzymen** bij tot de eiwitafbraak. Het eigenlijk bederf wordt veroorzaakt door de bacteriën. De enzymen van het darmkanaal zijn vooral de bewerkers van de verweking en van de ontbinding van de onderbuikwand; zij begunstigen aldus het binnendringen van de bacteriën (11). De werking van de enzymen is bijzonder intensief wanneer de spijsverteringsorganen op het ogenblik van de vangst voedsel bevatten (11). Deze werking wordt versneld wanneer de onderbuikweefsels het meest kwetsbaar zijn (bij jonge individuen of bij deze wier teeltprodukten tot een maximum zijn ontwikkeld (11) en wanneer bij het gutten resten van de ingewanden in de darmholte overblijven of het visvlees met enzymen besmet wordt.

De eiwitafbraak door enzymen — ook autolyse genoemd — leidt tot de vorming van vrije en basische aminostikstoffen; hierdoor worden, behalve de vrije aminozuren en het reeds aanwezige melkzuur en trimethylamine, nog meer voedingsstoffen voor de bacteriën gevormd (5). Anderzijds scheiden de bacteriën op hun beurt proteolytische enzymen af welke de eiwitafbraak bespoedigen (5).

De autolyse die optreedt na het beëindigen van de lijkstijfheid kan in belangrijke mate geremd worden door het zorgvuldig gutten (12) en wassen en door het vermijden dat de vis in kontakt komt met de verwijderde ingewanden. Tevens is bewezen dat bij een temperatuur van 0° C de autolyse praktisch stilgelegd wordt.

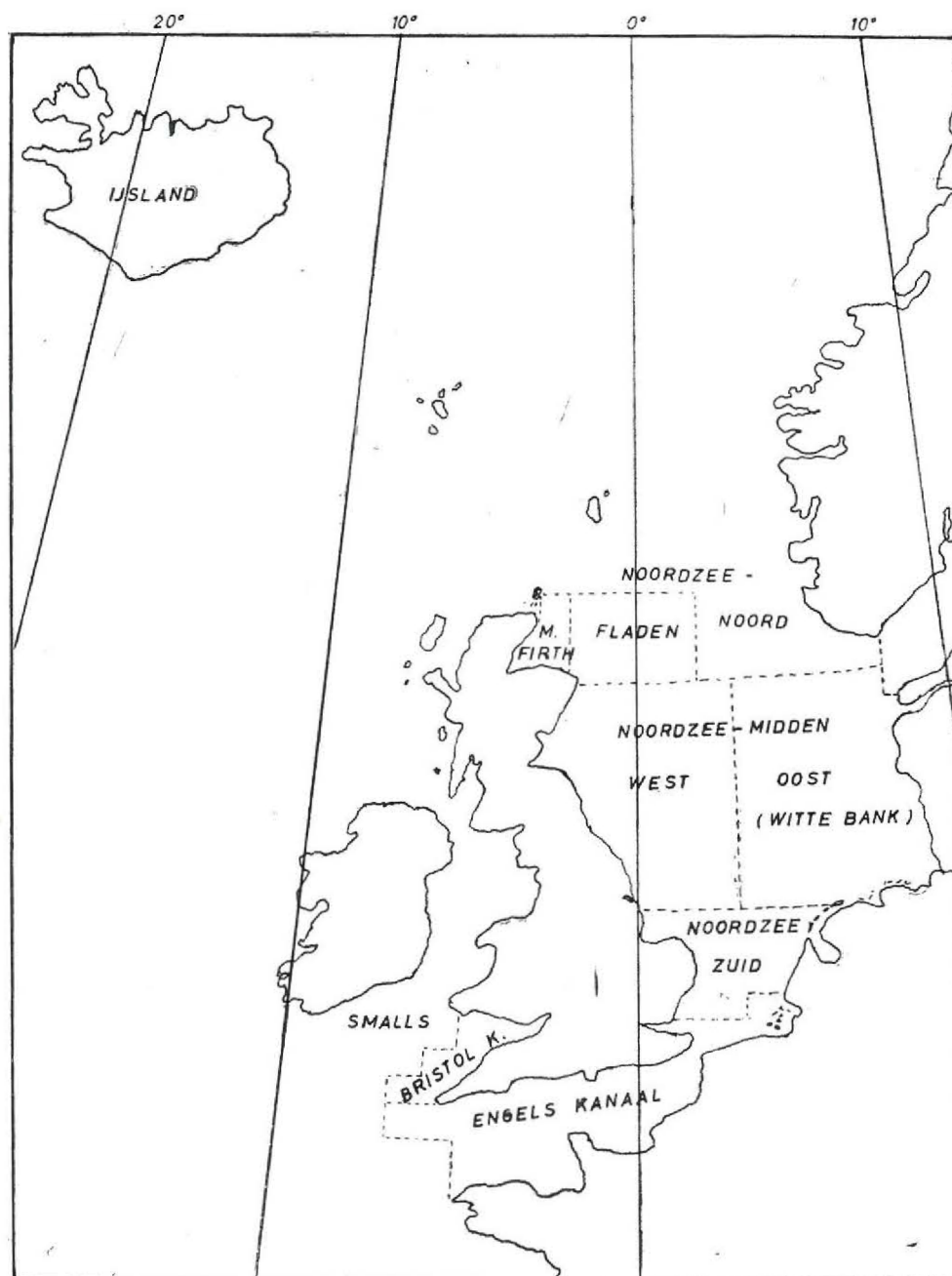
Een oorzaak van bederf is ook de **oxydatie van de vetstoffen**; deze vorm van bederf komt echter enkel voor bij de vette vissoorten, zoals haring, makreel, sprot, pilchards en zalmachtigen.

Het visvet is voor een groot gedeelte samengesteld uit onverzadigde vetzuren. Onder invloed van het licht en de lucht zullen deze bindingen zuurstof opnemen (auto-oxydatie). Hierdoor ontstaan vrije vetzuren, aldehyden en ketonen. Deze stoffen — en vooral de vetzuren — hebben een

onaangename reuk en een slechte smaak. De auto-oxydatie, of het « ranzig » worden, brengt ook mee dat het vet aan de oppervlakte van het visvlees een « roestig » uitzicht krijgt en een gummi-achtige samenstelling.

Andere oorzaken van bederf die echter slechts bij bevroren vis een invloed laten gelden, zijn de **denaturatie van proteïnen** en het **uitdrogen van het visvlees**.

Visgronden waar enquêtes op Belgische vissersvaartuigen werden ingesteld.





# De behandeling van vis

## Aantal gevallen

De enquête betreffende de behandeling van de vis aan boord werd aan de hand van een vragenlijst door het personeel van de Dienst voor de Zeevisserij en de leraars van de visserijsscholen uitgevoerd.

In totaal werd het onderzoek verricht op 19 vaartuigen. Er konden evenwel 20 enquêtelijsten ingevuld worden, vermits op één vaartuig twee enquêtes konden gedaan worden (nl. over bodemvis en volle haring in Noordzee-noord); van de 20 enquêtes hadden er 16 betrekking op bodemvis en 4 op pelagische vis. In tabel 1 zijn de geënuquêteerde vaartuigen verdeeld volgens visgrond.

**Tabel 1 — Aantal enquêtes met overeenkomstige zeedagen, per visgrond**

Visgronden	Aantal enquêtes	Aantal zeedagen
<b>Bodemvis</b>		
Noordzee-zuid	3	3-9-9
Noordzee-midden (west)	2	6-8
Witte Bank	2	13-15
Noordzee-noord	1	14
Moray-Firth	1	14
Kanaal	1	10
Bristol Kanaal	2	15-18(a)
Smalls	2	15-18(a)
IJsland	2	19-21
<b>Pelagische vis</b>		
Volle haring		
Noordzee-noord	1	14
Smalls	1	13
Ijle haring		
Kustzee	1	2
Sprot		
Kustzee	1	1 1/2
<b>TOTAAL</b>	<b>20</b>	

(a) Een reis van 18 dagen naar het Bristol Kanaal en Smalls ligt boven het normale aantal dagen voor deze visgronden; deze afwijking spruit voort uit het feit dat deze vaartuigen van visgrond veranderden.

Met uitzondering van het onderzoek voor ijle haring en sprot, geschiedde de enquête over de behandeling aan boord in de periode juli-augustus 1959; de enquête over de ijle haring en de sprot had plaats in de maand januari 1960.

## § 1. DE DUUR VAN DE REIS

Een van de belangrijkste factoren welke de versheid en de houdbaarheid van de visserijproducten beïnvloedt, is de **duur van de reis** van het vaartuig. Hoe langer de reis, hoe minder weerstand de vis biedt bij verdere behandelingen en hoe meer zorg aan de vangst moet worden besteed.

De duur van de reis is afhankelijk van de ligging van de visgronden ten opzichte van de vissershavens en van de snelheid van het vaartuig; naargelang de bezochte visgrond kan de reis 1 tot 22 dagen duren.

Tabel 1 geeft een beeld van de duur van de reizen van de geënuquêteerde vaartuigen volgens bezochte visgrond.

Volgens een rapport van de O.E.E.S. (13) zou 12 dagen na de vangst de grens vormen waarbij de kwaliteit van de vis als aanneembaar mag worden beschouwd. Hetzelfde rapport maakt volgende verdeling van de kwaliteit voor verse vis: vis van 0 tot 6 dagen oud: goed; vis van 6 tot 12 dagen oud: tamelijk goed en vis van 12 tot 18 dagen oud: minderwaardig of slecht. Deze klassificatie vormt een gemiddelde voor de meeste vissoorten. Haring, sprot en makreel bederven evenwel veel vlugger.

Andere deskundigen nemen 16 dagen na de vangst aan voor een aanneembare kwaliteit; zij houden hierbij rekening met de huidige bergings- en bewaringsmogelijkheden van de vis (14).

In West-Duitsland (Cuxhaven) heeft men aan de hand van de aanvoerstatistieken een verband kunnen leggen tussen de duur van de reis en de kwaliteit van de vis (15). Uit deze statistieken blijkt dat hoe langer de duur van de reis, hoe meer vis er afgekeurd wordt: bij reizen die niet meer dan 18 dagen duren, wordt het minst vis afgekeurd; bij reizen van langer dan 21 dagen wordt een grotere hoeveelheid afgekeurd, terwijl bij reizen van 25 dagen en meer een belangrijk deel, zoniet de gehele vangst, afgekeurd wordt. Er dient evenwel opgemerkt te worden, dat de verhouding tussen de duur van de reis en de kwaliteit van de vis enkel betrekking heeft op de door de veeartsen afgekeurde vis; de vis die niet geschikt is voor menselijk gebruik en die uit de markt wordt genomen door de marktafgevaardigden van de reders, de vishandel en de visnijverheid wordt niet in acht genomen.

In Canada worden kabeljauw en schelvis afgekeurd wanneer zij meer dan 11 dagen in het ijs zijn opgeslagen (16).

Bij vergelijking van de organoleptische, chemische en bacteriologische veranderingen van zorgvuldig gegutte, gewassen en geïjste kabeljauw verdelten Cutting, Eddie, Reay en Shewan het bederfproces in vier fases (19).

Er dient opgemerkt te worden dat aan de snelheid van het bederf afwijkingen zijn verbonden. Vooreerst moeten de gestelde voorwaarden vervuld zijn, d.w.z. de vis moet zorgvuldig gegut, gewassen en in ijs opgeslagen worden. Verder zijn er ook nog afwijkingen wegens factoren, zoals grootte, vissoort, visgrond, seizoen en maturiteitsstadia van de vis. De invloed van deze factoren op het bederfproces is evenwel nog niet voldoende gekend.

Voor de 20 enquêtes werden in de periode van 48 uren in totaal 211 slepen genoteerd; 138 slepen, hetzij 65 %, lagen tussen de tijdsgrenzen 2u30' en 3u30'. Tabel 2 vermeldt het aantal slepen volgens duur.

In feite geven bovenstaande gegevens geen juist beeld, vermits rekening moet worden gehouden met de soort visserij, de motorsterkte, de bezochte visgrond, de weersomstandigheden (getij, wind), de aard van de zeebodem, de ligging van wrakken, de dag of nacht, moeilijkheden met het net, enz. Al deze factoren geven aan de enquêtegegevens geen vaste interpretatiebasis. Nochtans kunnen uit de gegevens over de gemiddelde duur van de sleep per visgrond, samen met het gemid-

7





HET INHALEN VAN HET NET



Tabel 2 — Aantal slepen volgens duur

Duur	Aantal
— 2 uur	7
2 tot 2.30 uur	26
2.30 uur tot 3 uur	65
3 uur tot 3.30 uur	73
3.30 uur tot 4 uur	37
+ 4 uur	3

delde gewicht van de vangst per sleep, enkele aanduidingen naar voren gebracht worden (zie tabel 3).

Voor bodemvis schommelde de gemiddelde duur van de sleep tussen 2.25 u (IJsland) met een gemiddelde vangst van 1.410 kg en 4 u (Moray Firth) met een vangst van 150 kg; voor pelagische vis lag de gemiddelde duur tussen 1.47 u (in de Kustzee voor sprout) met een vangst van 212,5 kg en 3.22 u (in Noordzee-noord voor volle haring) met een gemiddelde vangst van 674,5 kg. In het algemeen ligt de sleeptijd voor pelagische vis langer dan voor bodemvis.

Opvallend is in tabel 3 het feit dat er geen rechtstreeks verband bestaat tussen de duur van de sleep en de grootte van de vangst per sleep. Dit vindt in hoofdzaak een verklaring in de dichtheid van de visstapels en de visserijbekwaamheid van de schipper.

Uit tabel 3 blijkt eveneens dat er tussen de vaartuigen die dezelfde visgrond bezochten sterke verschillen voorkomen, zowel in duur van de sleep als in gewicht van de vangst per sleep. Dit moet toegeschreven worden aan de invloed van hogerge-noemde factoren en de bekwaamheid van de schipper.

Tenslotte valt te noteren dat in de IJslandse wateren de duur van de sleep betrekkelijk kort is en de vangsten betrekkelijk groot; een uitleg hiervoor is te zoeken in de grote dichtheid van de visstapel in deze wateren.

De in tabel 3 opgenomen gegevens zijn slechts gemiddelden. De invloed van de geciteerde factoren vormt dan ook een verklaring van de in de enquête genoteerde extreme gevallen. Aldus werd vastgesteld dat voor bodemvis de kortste duur van een sleep 1.50 u beliep voor een vangst van 15 kg (op de Witte Bank), en de langste 4.30 u voor een vangst van 275 kg (in Noordzee-midden-west); voor pelagische vis bedroeg de kortste sleep 1.35 u voor een vangst van 350 kg (sprout) en de langste 4 u. voor een vangst van 1.000 kg (volle haring in Noordzee-Noord).

Deze uiterste gevallen werden geciteerd omdat deze vangsten eveneens worden aangevoerd en meteen een verklaring kunnen geven voor de houdbaarheid en de kwaliteit van de vis.

In het algemeen mag men nochtans aannemen dat de duur van de sleep op de Belgische vaartuigen gunstig is en dit is een faktor die van betekenis is voor de houdbaarheid van de vis.

Bij het trawlen op bodemvis wordt de vis opgejaagd. De vis levert hierbij een inspanning die ver boven de normale ligt en waarbij alle spieren betrokken zijn. Daar een sleep meerdere uren kan duren, is de lichamelijke krachtspanning en de hieruit voortvloeiende spierenvermoeidheid aanzienlijk. Volgens W. Ludorff en R. Kreuzer (21) brengt een uitputting van de vis door het slepen mede dat de energievoorraad — vooral de reserve aan spiersuiker (glycogeen) — vlug vermindert en dat het gehalte aan kreatinefosfaten en adenosine-trifosfaat sterk afneemt. Dit werkt zeer nadelig op

Tabel 3 — Gemiddelde duur van de sleep en gemiddeld gewicht van de vangst per sleep, volgens visgrond(a)

Visgrond	Gemiddelde duur van de sleep (in uren)	Gemiddeld gewicht van de vangst per sleep (in kg)
<b>Bodemvis</b>		
Noordzee-zuid		
vaartuig 1	3.30	63,7
2	2.45	37,5
3	3.00	110,0
Noordzee-midden-west		
vaartuig 1	3.58	226,0
2	3.30	202,5
Witte Bank		
vaartuig 1	3.28	30,4
2	2.48	81,4
Noordzee-noord	3.33	900,0
Moray-Firth	4.00	150,0
Kanaal	2.55	211,5
Bristol Kanaal		
vaartuig 1	3.31	97,5
2	3.07	102,0
Smalls		
vaartuig 1	3.30	180,5
2	2.55	101,6
IJsland		
vaartuig 1	2.45	1.731,0
2	2.25	1.410,0
<b>Pelagische vis</b>		
Volle haring :		
Noordzee-noord	3.22	674,5
Smalls	3.07	452,7
Lijte haring :		
Kustzee	2.21	995,0
Sprot : Kustzee	1.47	212,5

(a) In de navolgende tabellen geschiedt de rangschikking van de vaartuigen per visgrond volgens de duur van de reis; de vaartuigen met de kortste reisduur worden eerst vermeld.

de houdbaarheid van het visvlees. Het gebrek aan deze stoffen betekent eveneens een tekort aan energie voor het functioneren van het samentrekkingsmechanisme in de spiervezels, een verkorting van de lijkstijfheid en een tekort aan stoffen voor het vormen van melkzuur ; het gevolg van dit laatste is het uitblijven van de gewenste daling van de pH-waarde of verzuring. Een korte lijkstijfheidsduur en een onvoldoende daling van de pH-waarde vermindert sterk de houdbaarheid van het visvlees en laat aan de bacteriën toe vlugger met het ontbindingswerk te beginnen.

Het verdient aldus aanbeveling de duur van de sleep zo kort mogelijk te houden.

### § 3. DE VANGST AAN DEK

Na de sleep wordt de vangst aan boord geheven en hoofdzaak wordt dan een vlugge, doch degelijke behandeling aan dek. Voor de houdbaarheid van de vis spelen een belangrijke rol : de reinheid van het dek, de manden, het materieel, enz., de verblijfsduur aan dek, de temperatuur van de lucht en aan dek, het gutten, het wassen en het bergen van de vangst.

**Vóór het ophalen van iedere sleep verdient het aanbeveling het dek goed te reinigen ;** de bacteriën die zich op het dek bevinden, kunnen immers van grote betekenis zijn voor de houdbaarheid van de vis. Op de vraag of vóór het binnenhalen van iedere sleep het dek gereinigd wordt, werden op de 20 enquêtes, 17 bevestigende en 3 ontkennende antwoorden opgegeven. Er werd evenwel genoteerd (nl. twee gevallen in Noordzee-zuid) dat het dek ook gereinigd wordt na het wassen van de vis en het spoelen van de bennen ; deze reiniging geschiedt dus onvoldoende, zodat er vaak op het dek niet-commerciële vis en andere zeedieren achterblijven.

Meestal wordt het dek gereinigd met water (met een lans) ; in één geval (nl. ijle haringvangst) werd vastgesteld dat de niet-commerciële vis en andere zeedieren van dek werden geveegd.

Vooraleer een aanvang wordt gemaakt met de behandeling van de vis aan dek, wordt eerst de treil klaar gemaakt voor een volgende sleep. In normale omstandigheden kan vlug met het reinigen en bergen van de vangst begonnen worden ; het kan evenwel gebeuren dat het net hersteld moet worden, zodat de vangst een langere tijd op dek blijft liggen. In dit tijdsverloop neemt de vis vlug de temperatuur van de buitenlucht aan. **Hoe langer de vis blootgesteld blijft aan de temperatuur van de omgeving, hoe meer tijd er zal nodig zijn om de vis af te koelen in het ijs en hoe meer de ontwikkeling van de bacteriën begunstigd zal worden.**

Voor de haring moet speciaal vermeld worden dat hij niet lang aan de zonnestralen blootgesteld mag blijven, daar een intense belichting de oxydatie bevordert (22).

De werking van de bacteriën (en ook van de enzymen) wordt ten eerste beïnvloed door de temperatuur. De bacteriën vertonen nochtans een vertragingssfase vóór zij gaan vermenigvuldigen ; in theorie moet de koeling van de vis beginnen vóór deze fase voorbij is. De duur van deze fase voor de in aanmerking komende bacteriën is bij 0° C ongeveer 3 à 4 dagen en bij 20° C mogelijk niet meer dan 2 à 3 uren (23).

Op de visgronden ten oosten van Canada hebben onderzoekers gemeten dat van mei tot juli de luchttemperatuur 3 tot 21° C bedraagt en zij stelden daarbij vast dat gedurende warmer weder een verblijf op dek van meer dan twee uur beslist nadelig is voor de vangst (23). Experimenten aan boord van Britse treilers hebben aangetoond dat wanneer gegutte en gewassen bodemvis blootgesteld werd aan temperaturen van 5 tot 7° C gedurende 18 tot 20 uur, de houdbaarheid van de vis met twee dagen verminderd was (23). Andere onderzoekingen wezen uit dat in de zomermaanden (15 tot 18° C) een tijdsverloop van 3 uur vóór het ijsen van de vis voldoende is om een merkbare invloed uit te oefenen op de kwaliteit van de bodemvis 6 tot 8 dagen na de vangst (24). Tenslotte hebben metingen aangetoond dat zelfs in koude maanden de temperatuur van de vis (25) op een betrekkelijk hoog peil kon blijven liggen (4 tot 5° C) gedurende verschillende uren, niettegenstaande het dafen van de luchttemperatuur van 3° tot 1,6° (24).

In de enquête werd voor een periode van 48 opeenvolgende uren de duur van het verblijf aan dek van de vangst genoteerd. In tabel 4 is de gemiddelde duur van het verblijf aan dek opgenomen, samen met de gemiddelde temperatuur aan dek.

Er kan vastgesteld worden dat de grenzen voor het verblijf aan dek voor bodemvis gemiddeld tussen 24 min. en 161 min. lagen en voor pelagische vis gemiddeld tussen 25 min. en 40 min. Wegens het feit dat pelagische vis minder behandelingen ondergaat, ligt de duur normaal lager dan voor bodemvis.

Voor bodemvis werd de minste tijd (24 min.) genoteerd voor een vangst in het Kanaal ; de buitentemperatuur bedroeg 14° C. De hoogste tijd (161 min.) had betrekking op een vangst in de Noordzee-zuid bij een buitentemperatuur van 16°5 C. Voor de pelagische vis gold de minste tijd (25 min.) een ijle haringvangst in de Kustzee bij een temperatuur van — 2° C ; de hoogste tijd (40 min.) werd opgenomen voor volle haring en sprot, doch bij afwijkende temperaturen (resp. 12°1 C en 5° C) (26).

Deze eerste vaststellingen zijn echter onvoldoende, vermits talrijke factoren — vaak onberekenbare — hun invloed laten gelden op de duur van het verblijf aan dek. Onder deze factoren zijn te vermelden : de grootte en de verscheidenheid van de vangst, het aantal manschappen, de inrich-

Tabel 4 — Gemiddelde duur van het verblijf aan dek en temperatuur, per visgrond

Visgrond	Duur van het verblijf aan dek (in min.)	Gemiddelde temperatuur aan dek (° C)	Duur van het verblijf aan dek gecorrigeerd (in min.)
<b>Bodemvis</b>			
Noordzee-zuid			
Vaartuig 1	161	16°5	30
2	35	12	35
3	48	19	48
Noordzee-midden			
west			
Vaartuig 1	50	16°3	50
2	43	15°1	43
Witte Bank			
Vaartuig 1	150	16	57
2	65	17°5	28
Noordzee-noord	77	12°1	77
Moray-Firth	121	13°7	54
Kanaal	24	14°1	24
Bristol Kanaal			
Vaartuig 1	90	17	41
2	75	14°7	75
Smalls			
Vaartuig 1	51	17	51
2	114	15°5	44
IJsland			
Vaartuig 1	78	7	48
2	48	9°1	59
<b>Pelagische vis</b>			
Volle haring			
Noordzee-noord	40	12°1	40
Smalls	38	14°1	18
Ijle haring :			
Kustzee	25	-2 (a)	25
Sprot :			
Kustzee	40	5 (a)	40

(a) De enquêtes over de ijle haring en de sprot werden verricht in januari 1960.

ting aan dek, de te verrichten handelingen, de soort visserij, de dag of nacht en de herstellingen aan het net.

Deze factoren vormen dan ook de verklaring voor bepaalde grensgevallen die werden vastgesteld. In het onderzoek werden vier vaartuigen genoteerd, waarop de vangst slechts om de twee slepen geborgen wordt ; dit geschiedde niet alleen

's nachts (in vier gevallen), maar ook bij dag (in drie gevallen). Deze vier vaartuigen bevisten de Noordzee-zuid, de Witte Bank, de Smalls en het Bristol Kanaal. Vijf andere grensgevallen waren toe te schrijven aan het scheuren van de korre, waardoor het bergen pas na het herstellen van het net begon ; aldus waren vangsten van een vaartuig op de Moray-Firth, in het Bristol Kanaal, op de Smalls (volle haring), op de Witte Bank en in de IJslandse wateren meerdere uren aan dek.

Vanzelfsprekend zijn het deze grensgevallen die oorzaak zijn dat de in tabel 4 vermelde gemiddelde duur een grote spreiding vertoont. Wanneer deze cijfers gecorrigeerd worden, dan blijken de resultaten over de duur van het verblijf aan dek heel wat gunstiger. **Er moet echter vermeden worden dat de vangsten slechts om de twee slepen geborgen worden.**

**Aan dek moet de vis met zorg behandeld worden.** Schokken, kneuzingen en kwetsuren hebben niet alleen invloed op het uitzicht van de vis, maar bespoedigen ook het week worden van de vis. Daarenboven kan het buikvlies beschadigd worden, zodat het de bacteriën en de enzymen toelaat in het visvlees binnen te dringen. Het trappen op de vis en het werpen van de vis moet vermeden worden ; dit veroorzaakt inwendige bloedstortingen en laat zelfs vlekken na in de filets (27).

Een volgend behandelingsproces is het **gutten of strippen** van de vis, t.i.z. het verwijderen van de ingewanden van de vis.

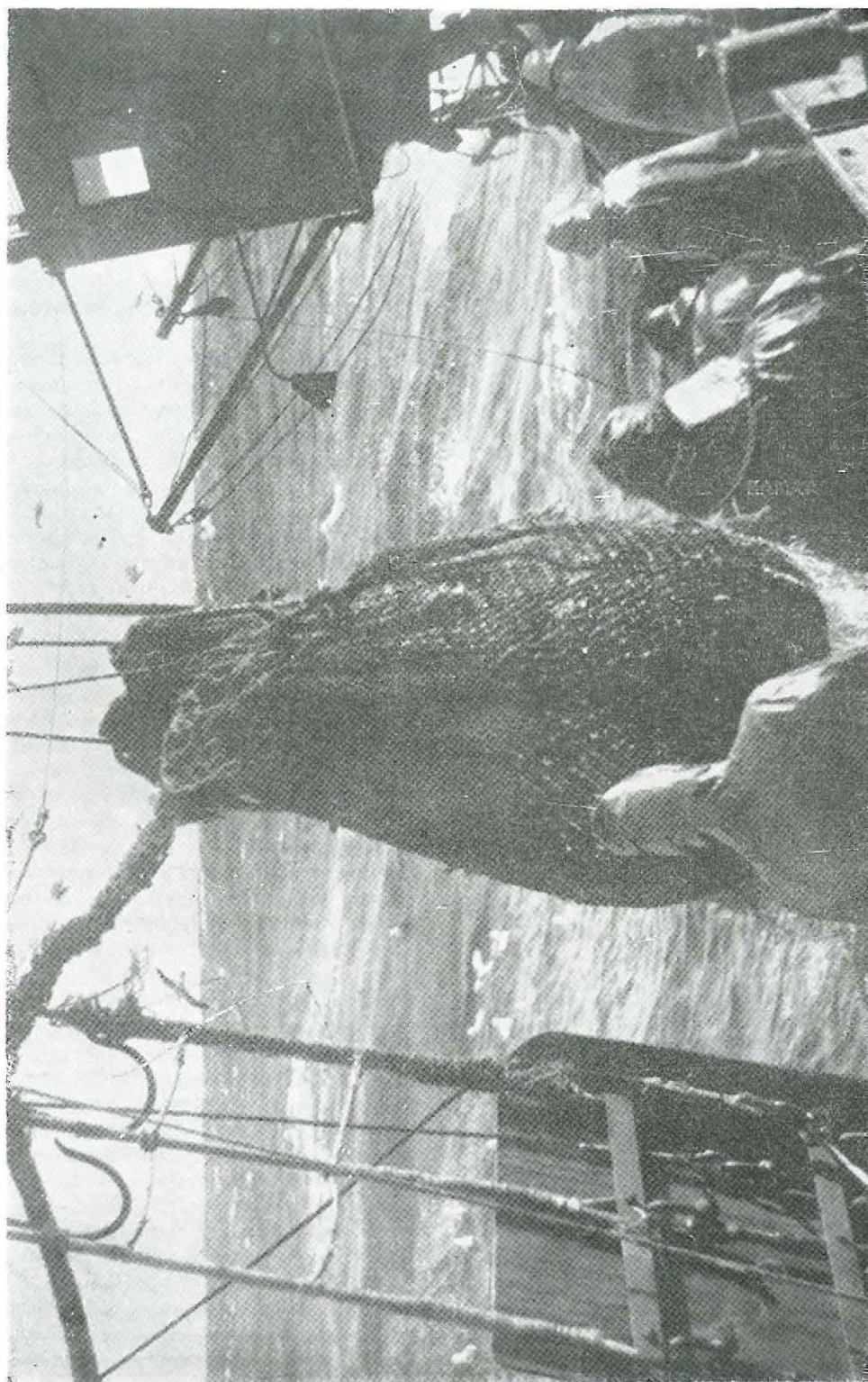
Op de Belgische vaartuigen worden alle platvissoorten, de vleet en de kabeljauwachtigen gegut ; de ponen, baarzen en roggen, alsook de pelagische vissoorten worden ongegut aangevoerd.

De gebruikelijke manier voor het gutten van kabeljauwachtigen bestaat in het maken van een insnijding, gaande van de anus tot aan de kop ; aan de keef worden de darmen met een mes doorgesneden, vastgenomen en worden de ingewanden uitgetrokken. Voor de platvissen wordt een insnijding gemaakt aan de darmholte ; langs de rugzijde worden de ingewanden eerst uitgeduwd en dan uitgetrokken (28). Voor de vleet wordt de darmholte opengesneden en worden de ingewanden met de handen uitgetrokken.

De ingewanden worden zoveel mogelijk in kuipen gedaan, terwijl de levers afzonderlijk worden verzameld ; op kleine vaartuigen werpt men de ingewanden onmiddellijk over boord.

Bij het gutten worden de ingewanden met de aanwezige bacteriën, alsook het bloed, verwijderd ; beide vormen een goede voedingsbodem voor de verdere ontwikkeling van de bacteriën. Hierdoor is dan ook de wijze waarop het gutten geschiedt van zeer groot belang. Het komt er o.m. op aan dat de darmholte zo min mogelijk beschadigd wordt, dat onnodige insnijdingen vermeden worden, dat de besmetting door de ingewanden en de verspreiding van de bacteriën zo gering mogelijk is en dat de ingewanden afdoende verwijderd worden.





HET NET KOMT AAN DEK

In de enquête werd nagegaan of het gutten van de vis aan boord grondig geschiedt. In het algemeen bleek dit het geval te zijn ; slechts voor twee enquêtes ,nl. één over een vaartuig uit IJsland en één over een vaartuig uit Noordzee-midden, kon het gutten beter uitgevoerd worden.

In aansluiting op bovenstaande beschouwingen moet de vraag gesteld worden of het gutten een invloed heeft op de houdbaarheid van de vis. De vraag wordt niet zonder meer bevestigend beantwoord.

Duitse onderzoekers (29) zijn van oordeel dat bij een opslag van meer dan 5 tot 7 dagen de vis moet gegut worden.

In Denemarken is het gutten en wassen van de vis — met uitzondering van de levend aangevoerde vis, alsook enkele andere soorten, zoals haring, sprat, makreel, ansjovis e.a. — in de wet op de kwaliteitscontrole voorgeschreven. Ook de Noorse wetgeving bevat dit voorschrift, doch maakt een onderscheid tussen « bløgging » (snede achter de kop) en « sløyng » (gutten en schoonmaken).

Onderzoekingen in de U.S.A. en Canada (op schelvis en bot) wijzen op een tegengestelde opvatting (30). Er bleek dat de bacteriën uit de darm van niet gegutte vis na opslag in ijs het visvlees veel minder hadden geïnfecteerd dan bij gegutte vis ; een zelfde vaststelling werd gedaan voor de trimethylamine.

In het algemeen neemt men evenwel aan dat de bodemvis moet gegut worden. Het gutten laat immers toe de bacteriën van de darmen te verwijderen, alsook de enzymen, die de afbraak van de eiwitstoffen veroorzaken (31) ; anderzijds bestaat ook het gevaar dat bij niet gegutte vis door de druk van de opslag de ingewanden uitgeduwd worden (32).

In het algemeen heerst de opvatting dat de slijmlaag van de vis tegen bederf beschermt, zodat door het wassen de houdbaarheid van de vis zou worden verkort. Anderzijds wordt naar voren gebracht dat de slijmlaag een uitstekende voedingsbodem voor bacteriën vormt, waardoor het bederf wordt veroorzaakt ; op grond hiervan veronderstelt men dat het wassen de houdbaarheid gunstig beïnvloedt.

Uit proefnemingen is gebleken dat het praktisch onmogelijk is de vis zo goed te wassen dat de houdbaarheid in belangrijke mate stijgt (33), terwijl anderzijds door het wegwassen van de slijmlaag de vis een dof uiterlijk krijgt welke door veel afnemers niet wordt geaccepteerd (34). In Canada ondernomen proeven op kabeljauw en schelvis wezen uit dat er inzake houdbaarheid geen verschil bestaat tussen gewassen en niet gewassen vis ; er dient evenwel aan toegevoegd te worden dat de vis niet langer dan 6 tot 7 dagen werd opgeslagen. Een aantal experimenten op Britse treilers wees in dezelfde richting als de Canadese resultaten.

Daartegenover konden Duitse opzoekingen, na een opslag van de vis gedurende 16 dagen, wel

een duidelijk onderscheid inzake kwaliteit vaststellen tussen gewassen en niet gewassen vis (35). Andere opzoekingen (36) wezen uit dat na opslag in ijs van onvoldoende gewassen vis gedurende 16 dagen, de microben van de huid waren binnengedrongen in het binnenste van het périnysium ; bij opslag van goed gewassen vis gedurende dezelfde tijd deed zich dit verschijnsel niet voor. In de Deense wet op de kwaliteitscontrole is bepaald dat, met uitzondering van enkele bepaalde soorten, de vis moet gewassen worden ; ook in Zweden is het grondig wassen van de vis aan boord voorgeschreven.

Onderzoekers zijn aldus tot nog toe tot geen eensluidende oplossing van dit vraagstuk gekomen.

**Het is evenwel aan te bevelen de vis grondig te wassen ; er zal geen nadelige kwaliteitsinvloed uit resulteren.** Voor gestripte vis moet het wassen van de buikholte zeker worden aanbevolen. Deze behandeling vormt een controle op het strippen, terwijl ook bloed wordt weggespoeld.

**Uit de bekomen enquêtegegevens blijkt, dat, met uitzondering van haring en sprat, op alle vaartuigen de vis grondig gewassen wordt.** Voor één vaartuig moet vermeld worden dat de reinheid van de vis na het gutten en het wassen minder goed was. Vaak waren de ingewanden niet goed afgesneden of bleven er resten over, terwijl de darmholte van de vis bij het ijsen soms nog volledig gevuld was met bloedgekleurd water.

xxx

**Aan boord wordt de vis gewassen met zeewater.** Men heeft vastgesteld (37) dat het water op de visgronden een hoog kiemgehalte bezit (o.m. veroorzaakt door het afvalwater van het vaartuig, de over boord geworpen ingewanden, het met het net bovengebrachte bodemwater met slijk). Door het gebruik van dit zeewater is het niet mogelijk met zekerheid het kiemgehalte van de gewassen vis beneden het kiemgehalte van de niet gewassen vis te krijgen (38) ; hierdoor zou dan ook de houdbaarheid van de vis nadelig beïnvloed worden.

Om de besmetting door het zeewater tegen te gaan, heeft men opzoekingen gedaan om desinfecterende chemische produkten bij het water te voegen. Het onderzoek staat nog in een beginstadium, alhoewel moet vermeld worden dat op Zweedse vaartuigen reeds het chloreren van het zeewater geschiedt.

In dit verband wijzen sommige opzoekers er op dat het behandelen van gegutte vis met chloorwater niet aan te bevelen is, vermits het chloorwater zich op de smaak van de vis overplant (39). Andere opzoekers zijn van oordeel dat het gebruik van gechloord zeewater geen invloed heeft op de kleur en de smaak van de vis (bij concentratie van 50 tot 60 p.p.m. vrij chloor) ; zij wijzen er verder op dat het wassen van de vis met gechloord zeewater toelaat beter het bloed en het slijm te verwijderen, terwijl ook het vaartuig beter kan gereinigd worden (40).

xxx



Een belangrijke faktor bij het wassen van de vis is ook de **temperatuur van het zeewater**.

Bij de enquête werden volgende temperaturen van het zeewater genoteerd (tabel 5).

**Tabel 5 — Gemiddelde temperatuur van het zeewater, per visgrond**

Visgrond	Temperatuur
<b>Bodemvis</b>	
Noordzee-zuid	15°6 - 17°8 - 18°
Noordzee-midden (west)	16°4 - 16°4
Witte Bank	16°1 - 15°5
Noordzee-noord	12°8
Moray-Firth	13°
Kanaal	15°1
Bristol Kanaal	16°1 - 16°1
Smalls	16° - 16°
IJsland	7°7 - 7°7
<b>Pelagische vis</b>	
Volle haring :	
Noordzee-noord	12°8
Smalls	15°4
Ijle haring : Kustzee	7° (a)
Sprot : Kustzee	7° (a)

(a) De enquête over ijle haring en sprot werd verricht in januari 1960 ; de overige enquêtes hadden plaats in de zomermaanden 1959.

Uit deze tabel blijkt dat de temperatuur van het zeewater sterk afwijkt in de zomer- en de wintermaanden. Verder kan vastgesteld worden dat de temperatuur in de IJslandse wateren — zelfs in de zomer — op een laag peil ligt. Tenslotte is er in verband met de kwaliteit de opwarming van de vis bij het wassen te vermelden, daar de vis een lagere temperatuur heeft dan het water ; hieruit vloeit voort dat bij de afkoeling meer ijs zal vereist worden.

xxx

De vis wordt gewassen in een kuip of door afspoeling met een lans. Wanneer de vis met een lans gewassen wordt, laat men het water over de vis stromen ; soms laat men de lans « spelen » door een benne gevuld met vis. Het afspoelen van de vis met een lans is gebruikelijk voor niet gegutte vis. Bij het gebruik van een kuip roert men de vis in het water. Hierbij zijn de verhouding water-vis en het regelmatig vervangen van het water van grote betekenis, terwijl ook nadruk moet worden gelegd op het feit dat het roeren niet in een schoppend bewegen mag bestaan.

**Men mag aannemen dat de voorkeur moet gaan naar het wassen van de vis in een kuip, met achteraf een afspoeling met een lans.**

Over de manier van wassen gaf de enquête volgende resultaten : van de 16 enquêtes (41) waren er 4 waarbij de vis gewassen werd in een kuip, 7 met een lans en 5 in een kuip en met een lans. De wijze van wassen bleek wel in zekere mate bepaald te worden door de gevangen vissoort. Ook werd vastgesteld dat op enkele vaartuigen bij het « rapen » de vis reeds werd gespoeld.

In de jongste tijd wordt op vreemde treilers — o.m. op Britse — meer en meer een speciale spoeltank voor het wassen van de vis gebruikt (42). In deze tank veroorzaken waterstralen wervelingen en na het afleggen van de weg in de tank is de gestripte vis grondig gewassen ; vanuit de spoeltank gaat de vis over een glijgoot naar het visruim. In Zuid-Afrika heeft men een transportgoot met een waterstroom geconstrueerd, zodat de vis tegelijk gespoeld en naar het visruim vervoerd wordt (42). Het gebruik van dergelijke wasmachines biedt ongetwijfeld als voordelen : (a) een grondige en snelle reiniging van de vis ; (b) het besparen van arbeid ; (c) het beperken van de tijd gedurende welke de vis op dek blijft en (d) een snel vervoer naar het visruim.

Na het gutten en het wassen moet de vis snel, doch met zorg in het ruim gebracht worden om opgeslagen te worden.

**Het werpen van de vis vanaf het dek tot in het ruim is niet bevorderlijk voor de houdbaarheid ;** kneuzingen en kwetsuren geven niet alleen een slecht uitzicht, doch bespoedigen eveneens het bederf, vermits de bacteriën gemakkelijker in het visvlees kunnen binnendringen.

Het onderzoek naar de wijze waarop de vis in het ruim wordt gebracht, wees uit dat dit **overwegend met een mand geschiedt**. Voor de **bodemvis** werden op 16 enquêtes, 8 gevallen genoteerd waarbij de vis met een mand in het ruim werd neergelaten. Voor 7 gevallen werd een mand gebruikt, doch werd tevens de vis rechtstreeks in het ruim geworpen, terwijl in 1 geval de vis met een mand en langs een goot in het ruim kwam. In de combinatiegevallen werden de platvis en de kleine rondvis met een mand of langs een goot in het ruim neergelaten, doch werd de grote rondvis rechtstreeks in het ruim geworpen. Voor de **pelagische vis** werd genoteerd dat voor 2 enquêtes (volle haring) de vis met een mand werd neergelaten en in de 2 overige gevallen (ijle haring en sprot) rechtstreeks ingeworpen.

Er werd eveneens nagegaan of na het beren van iedere sleep de mand of goot gereinigd werd. Op alle vaartuigen, met uitzondering van drie, was dit het geval. In deze drie gevallen ging het over het vaartuig (IJsland), waarbij een goot aangewend werd en twee vaartuigen (Smalls voor bodemvis en Noordzee-noord voor volle haring) waarbij een mand werd gebruikt.



#### § 4. DE VANGST IN HET RUIM

Herhaaldelijk werd er reeds op gewezen dat de faktor temperatuur een uiterst belangrijke rol speelt bij de houdbaarheid van de vis. Aan boord van de Belgische vissersvaartuigen wordt deze faktor ondervangen **door middel van ijs**; het gebruik van het ijs wordt evenwel beïnvloed door de manier van aanwending en de inrichting van het visruim.

Deze methode van koelen is betrekkelijk eenvoudig en **steunt op het smelten van het ijs**. De vis wordt afgekoeld door het gevormde smeltwater; hoe meer smeltwater aanwezig is, hoe sneller de afkoeling zal geschieden.

Ten onrechte neemt men aan dat een lage temperatuur in het visruim een afkoeling van de vis bevordert. Bij een temperatuur in het visruim van 0° C zal het ijs niet smelten en zal de vis dan ook slechts zeer langzaam koelen. Bij een hogere temperatuur zal veel smeltwater ontstaan, waardoor een snelle koeling van de vis zal worden bereikt.

De snelheid waarmee de vis afkoelt, is afhankelijk van de begintemperatuur van de vis, als ook van de omgevingstemperatuur. Uit onderzoekingen is gebleken dat vis met een temperatuur van ca 10° C na te zijn gelijds en opgeslagen in een ruim bij 1° C eerst na 6 uur tot ca 0° C was afgekoeld. In een ruim met een temperatuur van 8° C duurde dit 3 uur, terwijl bij 19° C binnen 1 uur de gewenste afkoeling tot 0° C was bereikt (43).

Het ijs dient niet alleen om de temperatuur van de vis tot 0° C te brengen, doch eveneens om de vis in het ruim en het ruim zelf koel te houden. Hiervoor is het noodzakelijk dat het ijs op de **juiste wijze** en in **voldoende hoeveelheden** gebruikt wordt.

**Het ijs moet gelijkmatig verspreid worden en voortdurend in kontakt zijn met de vis.** Voor grote rondvis is het aan te bevelen ook ijs in de ingewandsholte aan te brengen.

**De vis en het ijs dienen in afwisselende lagen gelegd te worden.** De vislagen mogen echter niet te dik zijn. De dikte van de vislagen is immers van groot belang voor de kwaliteit om volgende redenen: (a) te dikke lagen koelen minder vlug en minder volledig af; (b) het visvlees ondervindt een nadelige invloed van de druk en (c) door uitpersing verliest de vis veel gewicht (44).

Het visruim is verdeeld in verticale vakken (bakken genoemd). Bij het aanleggen van een visstapel moet de bodem van deze bakken bedekt worden met een laag ijs van minstens 20 cm (45). Op deze ijslaag wordt de eerste vislaag met een dikte van ongeveer 6 cm of de dikte van een vis gelegd; men dient er zorg voor te dragen dat de vis de wanden van de bak niet raakt en er bij voorkeur, door ijs ervan gescheiden, een 10 à 15-tal cm van af blijft. Op de eerste vislaag moet over de ganse oppervlakte van de bak opnieuw een laag ijs van ongeveer 4 cm gestrooid worden en vervolgens afwisselend vis-ijs tot een maximumhoogte van 50 cm. Hierboven wordt door middel van plan-

ken een nieuwe vloer gelegd die rust op steunpunten aan de zijwanden van de bak; hierop worden opnieuw afwisselend vis- en ijslagen aangelegd. Aldus kunnen verschillende vakken boven elkaar gemaakt worden in de bakken, zonder dat het gewicht van de totale lading in een bak op de onderste lagen drukt, vermits de horizontale schotten de last opvangen.

De bekomen enquêtegegevens over het stuwten van de vangst zijn zeer **uiteenlopend**. Per visgrond en per geënuquëerd vaartuig wordt hierna volgende het bergen van de vangst beschreven.

#### NOORDZEE-ZUID

##### Vaartuig 1

Als grondlaag werd ca 70 kg ijs gelegd; daarop kwamen afwisselend 50 kg vis en 70 à 80 kg ijs. Er waren 2 bakken; de ene telde 8 ijslagen en 7 vislagen en de andere 7 ijslagen en 6 vislagen.

Er werden geen horizontale planken gebruikt.

Rondvis en platvis werden afzonderlijk geborgen.

##### Vaartuig 2

Het stuwten in het ruim verschildte naargelang de vissoort. Tong kreeg een grondlaag ijs van ca 30 cm. Op deze basis kwam een laag tong van 5 cm; de tongen werden gepaard schuin op elkaar gelegd. Op deze laag vis werd ca 5 cm ijs gelegd. Naar het einde van de reis toe werden de tongen rechter tegen elkaar geplaatst, zodat de vislaag 8 à 10 cm dik werd. Telkens werd ca 5 cm ijs toegevoegd. De vis- en ijslagen werden tot 1,8 m hoog. Voor de terugkeer werd iedere bak met een laag ijs van minstens 10 cm toegedekt.

Roggen en haaisoorten werden samen geborgen. Als grondlaag had men 30 cm ijs. De vislagen bestonden uit 2 lagen roggen, met haaisoorten langs de randen van de lagen. Boven iedere vislaag kwam 3 à 5 cm ijs. De gutvis (schar, schol, steenschol, wijting, kabeljauw, enz.) had eveneens een grondlaag ijs van 30 cm. Op deze laag werden afwisselend 2 bennen vis (46) uitgespreid en 3 à 4 bennen ijs. Naarmate de reis vorderde, verminderde de ijslaag tot 2 bennen.

Op dit vaartuig werden eveneens geen horizontale schotten aangewend. Iedere vislaag was met een ijslaag van ca 20 cm van de wand gescheiden.

##### Vaartuig 3

Het stuwten op vaartuig 3 vertoonde veel gelijkenis met hetgeen op vaartuig 2 plaatsgreep.

Tongen werden op een grondlaag ijs van 25 à 30 cm gepaard schuin op elkaar gelegd; naarmate de vangst vorderde, plaatste men de tongen rechter tegen elkaar. Bij het begin bedroeg de vislaag 3 à 5 cm; naar het einde van de vangst was zij 8 à 10 cm dik. Op de vislagen kwam telkens een ijslaag van 7 à 10 cm dik, doch op het einde van de vangst

werd de dikte tot 3 à 5 cm herleid. Iedere stapel (van 1,6 tot 1,8 m hoogte) werd met een laag ijs van 15 à 20 cm afgedekt.

Voor roggen bedroeg de grondlaag 25 à 30 cm en de afwisselende lagen vis 5 à 10 cm en ijs 8 à 10 cm. De stapel was maximum 1,5 m hoog. De haaisoorten werden op dezelfde manier geborgen als de roggen ; bij kleine vangsten werden zij zelfs samen opgeslagen.

Voor gutvis was de grondlaag opnieuw 25 à 30 cm. Daarop kwamen afwisselend 2 bennen vis en 4 à 5 bennen ijs tot een hoogte van 1,5 à 1,7 m.

Op dit vaartuig werden geen horizontale schotten gebruikt.

#### **NOORDZEE-MIDDEN (WEST)**

##### **Vaartuig 1**

Er werd een grondlaag ijs van 20 cm aangebracht met daarop afwisselend vis (aanvankelijk 2 bennen - later 3 bennen) en ijs (10 cm). Na 7 lagen ijs en 6 lagen vis werden horizontale planken gestoken ; op deze planken kwam een nieuwe grondlaag van 20 cm die afwisselend met vis (aanvankelijk 3 bennen - later 4 bennen) en ijs (10 cm) werd belegd.

De kabeljauw werd tussen twee ijslagen gestuwd ter dikte van een vis.

##### **Vaartuig 2**

Op een laag ijs van 30 cm hadden de op-eenvolgende vislagen ca 6 cm en de ijslagen ca 8 cm dikte. Geen horizontale schotten werden geplaatst.

#### **WITTE BANK**

##### **Vaartuig 1**

Op dit vaartuig werden slechts 2 lagen boven elkaar aangelegd. Op de ijslaag (5 bennen) kwamen afwisselend 3 lagen vis (van 3 bennen ieder) en 3 lagen ijs (van 3 bennen ieder) tot een hoogte van 0,75 m. De tweede stapel had een grondlaag van 4 bennen ijs en daarop werden gestuwd 3 lagen vis (van 4 bennen ieder) en 3 lagen ijs (van 4 bennen ieder) ; voor 2 vislagen (van 5 bennen ieder) en 2 ijslagen (van 5 bennen ieder) die op de 2de stapel werden gelegd, werden geen horizontale schotten meer gebruikt. De hoogte van de 2de stapel bedroeg 0,95 m.

De bovenste ijslaag van de tweede stapel werd om de twee dagen aangevuld met 5 bennen ijs.

##### **Vaartuig 2**

Er werden 3 lagen boven elkaar aangebracht. De eerste laag (tot 1 m) omvatte : 5 bennen ijs als grondlaag, 2 bennen vis, 3 bennen ijs, 2 bennen vis en 3 bennen ijs ; de tweede laag (0,75 m) bestond uit een grondlaag van 3 bennen ijs met daarop 3 bennen vis, 3 bennen ijs, 3 bennen vis en 3

bennen ijs ; de derde stapel was op dezelfde manier aangelegd als de tweede. De bovenste ijslaag van elke bak werd om de twee dagen aangevuld met 3 bennen ijs.

De horizontale planken tussen de eerste en tweede en tweede en derde laag steunden op klampen.

#### **NOORDZEE-NOORD**

De grondlaag bestond uit 5 bennen ijs ; daarop kwamen afwisselend 6 vislagen (van 5 bennen ieder) en 6 ijslagen (van 3 bennen ieder) — horizontale schotten — opnieuw 6 vislagen en 6 ijslagen — horizontale schotten — en opnieuw 6 vislagen en 6 ijslagen. De visstapel was in het geheel 2,5 m hoog.

#### **MORAY-FIRTH**

De drie stapels waren — gescheiden met planken — als volgt aangelegd : een grondlaag van 10 à 12 cm en 5 afwisselende vis - (4 bennen ieder) en ijslagen (3 bennen ieder). De gehele stapel was ca 3 m hoog en iedere van de drie stapels ca 1 m.

#### **KANAAL**

Op een grondlaag ijs van 4 bennen kwamen afwisselend de vis- en ijslagen ; de verhouding was 2 bennen vis voor 2 bennen ijs. De horizontale schotten werden aangebracht om de 7 lagen.

#### **BRISTOL KANAAL**

##### **Vaartuig 1**

De eerste stapel had 5 bennen ijs als grondlaag ; daarop kwamen 5 vislagen van 3 bennen elk, afgewisseld met 5 ijslagen van 3 bennen elk ; de tweede stapel had dezelfde grondlaag ijs, doch met 5 vislagen van 4 bennen elk en 5 ijslagen van 2 à 2 1/2 bennen elk ; voor de derde stapel waren er ook 5 bennen ijs als grondlaag met daarop 5 vislagen van 3 bennen elk en 5 ijslagen van 1 à 1 1/2 bennen elk.

De eerste stapel was 0,65 m hoog, de tweede 0,80 m en de derde 1,15 m.

##### **Vaartuig 2**

De grondlaag ijs had ca 50 cm dikte ; daarop werden afwisselend (10) vislagen (1 1/2 tot 2 bennen elk) en (10) ijslagen (een ben ieder) aangebracht. De bovenste vislaag werd met 3 bennen ijs afgedekt.

De totale stapel was ca 2 m hoog en er werden geen schotten gebruikt.

#### **SMALLS**

##### **Vaartuig 1**

Per bak werden twee schotten gebruikt ; de totale hoogte was 2,35 m, zodat de drie lagen tussen 70 à 80 cm hoog waren. De grondlaag voor gutvis bedroeg 35 cm ; daarop werd afwisselend vis



(1 ben) en ijs (5 cm) aangebracht. De bovenste laag vis werd met ca 20 cm ijs bedekt.

Voor rondvis was de grondlaag ijs ca 40 cm. De vissen werden met de kop naar de wand zij aan zij gerangschikt ; er boven kwam opnieuw een ijslaag van ca 15 cm ; deze schikking werd vervolgens herhaald. De bovenste ijslaag bedroeg ca 25 cm.

Tarbot en rog werden op dezelfde wijze als de rondvis geborgen ; de vissen werden evenwel op de rug gelegd. Tongen werden gepaard (rug aan rug) in de bakken gestuwd.

#### Vaartuig 2

De grondlaag ijs bedroeg ca 20 cm ; de vislagen (3 1/2 bennen elk) werden afgewisseld met ijslagen (2 bennen elk). De bovenste ijslaag was ongeveer 5 cm dik.

### IJSLAND

#### Vaartuig 1

De grondlaag ijs bedroeg een 5 à 7-tal cm. Hierop werden 4 vislagen afgewisseld met 4 ijslagen. In het begin van de vangst was de verhouding 7 bennen vis voor 4 bennen ijs ; op het einde van de vangst 7 bennen vis voor 3 bennen ijs. Daarna kwamen schotten. Iedere stapel was 68 cm hoog ; een bak telde 4 stapels.

Kabeljauw, koolvis en wolf werden in één enkele laag gelegd met de kop naar de zijschotten en de staart naar het midden. De laatste vangsten kabeljauw werden ook boven op de visstapel in ijs gelegd (shelf-cod).

#### Vaartuig 2

Als grondlaag was er 7 à 8 cm ijs. Hierboven kwamen 4 vislagen (van 6 bennen elk), afgewisseld met 4 ijslagen (van 4 bennen elk).

Deze stapels waren telkens ca 70 cm hoog. Men plaatste hierna horizontale tussenschotten. Iedere visbak telde 5 horizontale schotten en een afdekschot. De hoogte van het ruim was 3,9 m.

### PELAGISCHE VIS

Voor de volle haringvangst, zowel in Noord-zee-noord als in het Smallsgebied, worden geen ijs- en vislagen aangelegd ; de haring wordt gewoon met ijs gemengd en in het ruim gestuwd.

Voor ijle haring en sprout werd, gezien de periode van onderzoek, geen ijs gebruikt. Ingeval de haringvangst in het begin van de reis voorkomt, dan worden de eerste vangsten zeer lichtjes gezouten.

Uit deze beschrijvingen komt duidelijk tot uiting dat **over het algemeen** de visstapels op een gelijke stuwingswijze steunen, nl. een grondlaag ijs, met afwisselende vis- en ijslagen. In **detail** beschouwd worden evenwel afwijkingen met betrekking tot de dikte van de lagen, de verhouding ijs-vis en de hoogte van de stapels vastgesteld. Men

mag aanvaarden dat de ene vissoort niet op dezelfde manier kan geborgen worden als de andere, maar **een zekere gelijkheid per soort is aan te bevelen**. Veel hangt ook af van de inrichting van het ruim, de omvang van de vangst en de duur van de reis.

Met betrekking tot de kwaliteit is **zeker een te hoge visstapel af te raden**. Op verschillende vaartuigen werden aanneembare cijfers overschreden, terwijl op andere de hoogte gunstig te noemen was. Terloops kan hier vermeld worden dat in Denemarken een voorschrift voor het stapelen van vis geldt, waarbij als maximumhoogte voor rondvis 65 cm is voorgehouden.

Er werd vermeld dat ervoor zorg moet gedragen worden dat **de vis niet in contact komt met de wanden**. Onderzoekingen hebben uitgewezen dat de temperatuur van de vis die tegen de wanden is opgeslagen, hoger is en dat de kwaliteit van deze vis slechter is dan van de vis die op een bepaalde afstand van de wand is gestuwd (47). Daarenboven krijgt deze vis door de werking van anaerobe bacteriën een speciale reuk (de zgn. « bilgy fish ») (48).

Om het contact van de vis met de wand te vermijden, dient een extra-ijslaag tegen de wanden aangebracht te worden ; Canadese onderzoekers bevelen een traliedraad aan op een 20-tal cm van de wanden, waardoor automatisch een laag ijs tussen de vis en de wanden komt (49).

Uit de enquête blijkt dat op drie vaartuigen de vangst in contact kwam met de wanden, nl. voor vaartuig 1 uit Noordzee-midden, vaartuig 2 uit de Smalls en het vaartuig uit de Smalls met de volle haringvangst.

In de Verslagen over de Studiereizen in het Buitenland (50) werd medegedeeld dat in de buurlanden veel aandacht wordt besteed aan aan boord **in kisten geborgen vis**. In Nederland, West-Duitsland en Groot-Brittannië wordt voornamelijk haring in kisten aangevoerd, terwijl in Boulogne ook fijne vissoorten op deze manier worden aangebracht.

De kwaliteit van de aan boord in kisten geborgen vis is zeer goed. De vis wordt minder geperst, ondergaat minder kneuzingen en moet bij het lossen geen nieuwe behandelingen ondergaan. Het gehalte aan smeltwater blijkt toe te nemen, terwijl het gehalte aan aminozuren daalt. Daarenboven werd voor in kisten geborgen vis geen gewichtsvermindering vastgesteld (51).

Rekening houdend met de inrichting van het schip en de duur van de reis wordt aanbevolen 3 stones ijs (ca 19 kg) te gebruiken voor 4 stones vis (ca 25 kg) (52).

De gebruikte kisten moeten vanzelfsprekend rein gehouden worden. In de meeste landen worden houten kisten gebruikt ; in andere (o.m. in Schotland - Aberdeen) zijn er ook kisten in aluminium. Houten kisten worden best maar éénmaal aangewend ; bij herhaaldelijk gebruik moeten de kisten na iedere reis grondig gereinigd worden en





HET LEDIGEN VAN HET NET

(Cliché Indépendance)

bij voorkeur met water waaraan desinfecterende produkten zijn toegevoegd.

Door de Belgische treilers wordt geen aan boord in kisten geborgen vis aangebracht. Gezien de zeer goede kwaliteit van de aan boord in kisten geborgen vis, is het aan te bevelen **deze mogelijkheid te onderzoeken en eventueel een stimulans in deze richting te geven.**

De **verhouding ijs-vis** vormt een belangrijk punt voor de houdbaarheid van de vis. Het is evenwel moeilijk vaste waarden voor deze verhouding aan te geven ; talrijke factoren laten immers een invloed gelden, o.m. het klimaat (temperatuur van het water, van de lucht), de temperatuur van de vis en het visruim, de grootte van het vaartuig, de grootte van de vangst, de duur van de reis, de isolatie van het ruim, de bronnen van mogelijke verwarming van de vis, de manier van opslag van de vis in het ruim, het behoud van een hoeveelheid ijs tot bij het lossen, enz.

Men neemt aan dat bij het smelten van 1 kg ijs 80 kcal warmte opgeslorpt wordt. Bij benadering schat men dat om 1 kg vis met 1° C af te koelen, 1 kcal warmte moet opgenomen worden, m.a.w. om bv. 25 kg vis van 16° tot 0° C terug te brengen, moet 400 kcal warmte opgeslorpt worden en wordt aldus 5 kg ijs vereist. Theoretisch is aan ijs 20 % van het vangstgewicht nodig om de vis af te koelen. In de praktijk is de verhouding echter groter ; er moet niet alleen rekening gehouden worden met de hoeveelheid ijs die noodzakelijk is om de vis voldoende af te koelen en te bewaren, maar ook met het smelten van het ijs en het feit dat niet alle koude nuttig is.

Op het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen citeerden G.A. Reay en J.M. Shewan in hun bijdrage (53) dat een Amerikaanse onderzoeker (Mac Callum) als een goede verhouding van ijs tot vis (gerekend naar het gewicht) 1 : 3,8 aanbeveelt ; zijzelf houden als verhouding 1 : 3 voor. Deze cijfers gelden voor geïsoleerde en vóórgekoelde ruimten waarin alles van metaal is. Bij geïsoleerde ruimten met houten kieschotten en houten beschieting stijgt het verbruik tot 1 : 2,25 en wanneer de isolatie onvoldoende is en het visruim te wensen overlaat, kan de verhouding tot 1 : 1,5 oplopen (54). G.A. Reay en J.M. Shewan vermelden verder (55), dat Britse trawlers van 50 tot 65 m lengte, die gemiddeld reizen maken van 20 dagen, ongeveer 90-110 ton ijs meenemen voor vangsten die schommelen tussen 75 en 200 ton (in 1956 gemiddeld ca 110 ton). Van het meegenomen ijs wordt dan 70 à 80 ton gebruikt voor een gemiddelde vangst. Deze hoeveelheid blijkt voldoende te zijn. Een groot aantal waarnemingen in de jongste jaren heeft aangetoond, dat bij het lossen de temperatuur van de aangevoerde vis (vnl. kabeljauw) tussen - 0,6° en 5,6° C schommelde en dat de helft van de gemeten waarden tussen deze twee uitersten lag.

Andere opzoekers geven als aanwijzing omtrent de behoefte inzake ijs aan boord een verhouding van 50 à 100 kg ijs voor 100 kg vis (56) ; nog andere vermelden voor diepzeetreibers 2 hoeveelheden ijs tegen 3 hoeveelheden vis (57).

Over de verhouding ijs-vis werden op de geëquëteerde vaartuigen **uiteenlopende cijfers bekomen**. In tabel 6 zijn de verhoudinggegevens opgenomen ; tevens worden enkele elementen vermeld die op de verhouding een invloed kunnen hebben.

Het geven van een verklaring van de cijfers uit tabel 6 lijkt onmogelijk wegens het feit dat talrijke factoren op de verhouding ijs-vis een invloed hebben. In het Rapport over de behandeling van de vis bij het lossen en de verkoop zullen de verhoudingscijfers echter getoetst worden aan de resultaten van de organoleptische keuring. Dit zal toelaten de verhouding ijs-vis beter toe te lichten.

Bij de verhouding ijs-vis moet ook rekening gehouden worden met het verlies van ijs tijdens de heenreis en het vissen, met het ijs dat nodig is om de warmte van de schotten, wanden, enz. op te vangen, alsook met de afstand tussen de bovenste ijslaag en het dek. Op de invloed van deze factoren moet een bijzondere nadruk gelegd worden.

Aan boord van de Belgische vissersvaartuigen wordt brokken- en cylinderijs gebruikt ; in bepaalde landen wordt ook schilferijs en sneeuwijs aangewend (58). Men neemt aan dat grove brokken ijs, wegens de scherpe kanten, de vis kwetsen en het binnendringen van de bacteriën vergemakkelijken. **In verband met de koeling blijkt evenwel geen verschil te bestaan tussen grote en kleine brokken ijs** ; de gesmolten hoeveelheid ijs is niet afhankelijk van de afmetingen van de ijsbrokken (59). Hoofzaak is de hoeveelheid ijs die gebruikt wordt en de manier van verdeling tussen de vis. Nochtans wordt het ijs beter in kontakt gebracht en gemakkelijker tussen de vis gemengd wanneer het fijn gestampt is.

Het ijs in sneeuwvorm blijkt ook goede resultaten te geven, doch de sneeuwlaag heeft de neiging tot barsten tijdens de opslag, zodat het gevaar bestaat dat de vis niet meer volledig gedekt blijft.

Het is vanzelfsprekend dat het ijs moet vervaardigd worden uit **zuiver water**.

Met het koelen wordt door het smeltwater ook een **zekere « uitloging » van de vis verkregen** (60). In het smeltwater dat langs de vis zijpelt en op de duur ook intrekt, lost een gedeelte van de zouten en wat oplosbaar eiwit uit het visvlees op. Dit leidt in de eerste plaats tot een vermindering van de kwaliteit, daar vooral ook enkele aromatische bestanddelen uit het visvlees verdwijnen. Bij langer bewaarde vis worden echter ook ontledingsprodukten en rottingsbacteriën door het smeltwater opgenomen en weggespoeld en het is waarschijn-



Tabel 6 — De verhouding ijs-vis, met enkele bijkomende elementen (a)

Visgrond	Verhouding ijs-vis (ijs+vis = 100)	Duur van de reis (dagen)	Grootte van de vangst (in kg)	Gemiddelde temperatuur aan dek (°C)	Gemiddelde temperatuur van het water	Gemiddelde duur dat het visruim open blijft
Noordzee-zuid						
Vaartuig 1	63-37	3	747	16°5	15°6	30'
2	(b)	—	—	—	—	—
3	(b)	—	—	—	—	—
Noordzee-midden						
Vaartuig 1	65-35	6	13.322	16°3	16°4	25'
2	62-38	8	5.849	15°1	16°4	13'
Witte Bank						
Vaartuig 1	52-48	13	3.371	16°	16°1	14'
2	40-60	15	2.973	17°5	15°5	15'
Noordzee-noord	38-62	14	31.038	12°1	12°8	35'
Moray-Firth	52-48	14	8.892	13°7	13°	23'
Kanaal	52-48	10	5.939	14°1	15°1	13'
Bristol-Kanaal						
Vaartuig 1	67-33	15	5.322	17°	16°1	11'
2	53-47	18	7.426	14°7	16°1	17'
Smalls						
Vaartuig 1	60-40	15	9.618	17°	16°	25'
2	54-46	18	12.614	15°5	16°	17'
IJsland						
Vaartuig 1	36-64	19	76.741	7°	7°7	50'
2	32-68	21	84.830	9°1	7°7	28'

(a) Enkel gegevens over bodemvis.

(b) Geen gegevens konden verzameld worden.

lijk mede hierdoor dat in ijs bewaarde vis van 0° C enige dagen langer houdbaar is dan in lucht gekoelde vis van dezelfde temperatuur.

Opzoekingen op Britse treilers (61) hebben uitgewezen dat de vangst gemiddeld 7 % van zijn gewicht verliest bij reizen van 18 tot 24 dagen. Volgens de opzoekingen wordt het gewichtsverlies groter naargelang de vis ouder en de visstapel hoger wordt. Na een opslag van 18 dagen bleek het gewichtsverlies op de bodem van een visstapel van 1,2-1,5 m hoogte 14 % te bedragen tegen 3 % aan de bovenkant.

De mate van uitloging is ook afhankelijk van de hoeveelheid smeltwater en dus onrechtstreeks van de temperatuur in het visruim (62). Immers, door de temperatuur in het ruim laag te houden, zal het ijs slechts langzaam smelten, zodat minder uitloging zal plaats hebben.

Bij de opslag van de vis in ijs treedt een voortschrijdend verlies op, gevolgd door een langzaam bederf, zelfs bij 0° C. Het ijsen van de vis is dus slechts een **begrensd bewaringsmiddel**. Daarom worden om de vis te koelen ook andere procedés dan zoetwaterijs aangewend. De koeling kan namelijk ook geschieden door middel van (a) zoutwaterijs, (b) pekel, (c) mechanisch gekoelde visruimen, (d) diepvries aan boord. In bepaalde lan-

den worden ook conserverende middelen toegevoegd bij het ijs of bij het water waarin de vis gewassen wordt. Volledigheidshalve wordt op deze methodes even gewezen, alhoewel moet opgemerkt worden dat op de Belgische vaartuigen deze procedés — met uitzondering van het mechanisch gekoeld visruim — niet worden toegepast.

### 1. Het gebruik van zoutwaterijs (63)

Experimenten werden ondernomen om de temperatuur voor het bewaren van verse vis op — 1° C te brengen. Deze temperatuur is moeilijk te bereiken met zoetwaterijs; ijs dat enig zout bevat daarentegen, heeft een smeltpunt onder 0° C, zodat men naar het gebruik van zoutwaterijs voor het koelen van vis heeft uitgezien.

Door de hoeveelheid zout te veranderen, kan men het smeltpunt van het ijs binnen zekere grenzen laten variëren. Door een geschikte keuze van de zoutconcentratie en bij gebruikmaking van een vriesapparaat, die een gelijkmatige verdeling van het zout in het ijs bewerkstelligt, is het mogelijk een temperatuur van — 1° C te handhaven in een lading vis die in contact is met smeltend ijs. Wanneer het zoutijs smelt, is het weglappende water eerst rijk aan chloriden, vervolgens daalt het zoutgehalte geleidelijk, zodat na een zekere smeltijdstijd het over-



blijvende ijs meer en meer het zoetwaterijs benadert. Het ontzoutingsprocedé van het zoutwaterijs tijdens de smelting duidt aan dat het zout geen wezenlijk deel uitmaakt van het ijs.

De evolutie van de samenstelling der smeltvloeistoffen veroorzaakt temperatuurschommelingen tijdens de smelting. De temperatuur kan beginnen te dalen tot verschillende graden onder 0° C, vooral met het meest gezouten ijs, vervolgens stijgt zij naar 0° C. Het is dus mogelijk dat er zich in bepaalde gevallen een oppervlakkige en kortstondige bevroering voordoet van de vis die in contact is met zoutwaterijs.

Behalve het bekomen van een lage temperatuur worden volgende gunstige factoren van het zoutwaterijs opgegeven : (a) het zoutwaterijs is zachter en beschadigt minder de vis, (b) zoutwaterijs « looft » minder aromastoffen en eiwit uit de vis en (c) het ijs vriest niet samen bij opslag, zoals gewoon ijs.

Tot nog toe zijn de gegevens over vergelijkende proeven met normaal en zouthoudend ijs schaars ; een Deens experiment wees uit dat het zoutwaterijs slechts een geringe verlenging van de houdbaarheid van kabeljauw meegebracht (64).

## **2. Het koelen door middel van pekkel of zeewater (65)**

Volgens dit procedé wordt de vis opgeslagen in tanks met gekoelde pekkel. Men bekomt op deze manier niet alleen een temperatuur van — 1° C, doch men heeft vastgesteld dat de vis er beter uitziet dan opgeijsde vis en dat de vis minder gewichtsverlies ondergaat. Tevens opent opslag in tanks mogelijkheden voor mechanisch lossen.

Het koelen door middel van pekkel wordt met succes aangewend voor vis die als grondstof voor de volconserverindustrie moet dienen.

Er kan speciaal vermeld worden dat het Instituut voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek te IJmuiden momenteel belangrijke proefnemingen uitvoert op het gebied van het koelen van vis in zeewater.

## **3. Mechanisch gekoelde visruimen (66)**

In de jongste jaren heeft men gepoogd in het visruim een inrichting voor mechanische koeling aan te brengen, nl. door koelspiralen onder het dek te installeren.

Deze mechanische koeling heeft niet de verwachte resultaten afgeworpen en wanneer men de balans opmaakt, blijkt dat koelspiralen tegen het dek geen bewezen voordelen opleveren voor het bewaren van de vis boven een ruim en doelmatig gebruik van ijs.

Een mechanische koeling laat toe het ruim op een lage temperatuur te houden, zowel leeg als gevuld met ijs op weg naar de visgrond. Men voorkomt ijsverlies (door het smelten) vóór de vis in het ruim gebracht wordt. Ook belet men het « samenkoeken » van het ijs ; wanneer men tot iets beneden 0° C afkoelt, blijft het ijs los en gemakkelijk handelbaar. Vóór de vis in het ruim gestuwd wordt, kunnen ook de schotten en steunen afgekoeld worden. De vis wordt minder « uitgeloozd » door het smeltwater en tenslotte kunnen de koelspiralen de lucht boven de vis koel houden en de warmte, die van het dek in het ruim lekt, opnemen.

Bij een mechanische koeling bestaat echter het gevaar dat de vis uitdroogt en zelfs bevroert. De koelspiralen geven een temperatuur die lager ligt dan die van het smeltend ijs. Zij koelen de lucht onder het dek af en deze gekoelde lucht « valt », zodat langzamerhand alle lucht in het visruim afkoelt en dat niet alleen, maar ook elk deel van het ruim waarin de lucht kan circuleren. Eenmaal de vis in het ruim opgeijsd, moet de temperatuur zo hoog worden dat het ijs behoorlijk smelt. Men neemt aan dat een temperatuur van 5° C voor opslag van geijsde vis de voorkeur geniet. Om deze temperatuur te bereiken, is bij een geïsoleerd ruim en voldoende ijsgebruik geen mechanische koeling nodig.

Verder is de installatie van de koelspiralen moeilijk. Het komt immers voor dat de temperatuur in het ruim plaatselijk grote verschillen vertoont. Dit komt door de foutieve plaatsing van thermometers of thermostaten.

Bij gebruik van mechanische koeling moeten de verdamperen tijdig ontdooit worden. Wanneer er zich ijs op afzet, wordt de capaciteit snel kleiner. Doorgaans ontdooit men tijdens het lossen ; dit veroorzaakt echter onaangename gevolgen voor de vislossers.

In Duitsland zijn enkele schepen gebouwd met een visruim, dat omgeven is door een holle wand waardoor koude lucht circuleert. In Canada heeft men verscheidene vaartuigen bij wijze van proef van een dergelijke uitrusting voorzien. Bij dit systeem heeft men alle voordelen van een met verdamperen inwendig gekoeld ruim, terwijl de nadelen van ongelijkmatige temperatuurverdeling, aanvriezen van verdamperen en lekwater bij het ontdooien volledig opgeheven worden. Om een dergelijk ruim zo volledig mogelijk te koelen, wordt een uitwendige isolatie van kwik of geëxpandeerde kunststof aangebracht. Bij de Canadese experimenten was de binnenbekleding van aluminium, dat om doorlekken van het smeltwater te voorkomen gelast werd. De vis die door deze schepen werd aangevoerd, was van betere kwaliteit dan die van schepen met normale, met hout beklede, niet gekoelde ruimen.



HET STUWEN VAN DE VANGST  
(Cliché Indépendance)



DE VANGST AAN DEK



HET GUTTEN VAN DE VANGST  
(Cliché Indépendance)



#### 4. Het bevroren van de vangst

In bepaalde landen, o.m. Engeland, West-Duitsland en Rusland, zijn fabriekschepen in vaart waarop aan boord de vangst onmiddellijk kan verwerkt en bevroren worden. Het is vanzelfsprekend dat deze vaartuigen produkten aanvoeren van kwaliteit. Nochtans vergt een fabriekschip met volledige verwerkingsinstallatie grote kapitalen. Daarenboven rijst een probleem van de bemanning en tenslotte eist een fabriekschip een aangepaste markt.

Om de hoge kosten en de arbeidsproblemen van de fabriekschepen te ondervangen, heeft men getracht de oplossing te vinden in het bevroren van de vangst — geheel of het eerste gedeelte — aan boord van gewone treilers, zonder voorafgaande bewerking. In de Verenigde Staten werden proeven verricht aan boord van de « Delaware », terwijl de proefnemingen door het Torrey Research Station werden uitgevoerd aan boord van de « Northern Wave » (67). Op de « Delaware » werd onmiddellijk nadat de vis aan boord kwam deze gesorteerd, gespoeld en bevroren in brijntanks tot  $-18^{\circ}\text{C}$ ; op dezelfde temperatuur werd de vis in bulk opgeslagen in het ruim. Op de « Northern Wave » werd de vangst eerst opgeslagen in ijs tot de lijkstijfheid was ingetreden; daarna werd de vis in een platen-vriezer aan  $-20^{\circ}\text{C}$  bevroren en in pakken opgeslagen in het ruim, eveneens aan  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Uit mededelingen (67) blijkt dat de proefnemingen geen volle bevrediging hebben gegeven. In Italië en Griekenland schijnt het procédé evenwel goede resultaten af te werpen.

#### 5. Het gebruik van conserveermiddelen (68)

Met het oog op een verlenging van de houdbaarheid van de vis heeft men onderzoekingen verricht naar middelen om de bacteriën te doden of om de werking van de bacteriën te remmen.

Alhoewel het probleem van de conserverende middelen zeer aktueel is, wordt in Canada reeds sedert enkele tijd het gebruik van natriumnitriet toegelaten. Er geldt evenwel een beperking in die zin dat de vis bij de verkoop niet meer dan 0,02 % nitriet mag bevatten. Het nitriet wordt ofwel bij het ijs gevoegd, ofwel wordt de vis na het gutten in een oplossing van nitriet gedompeld. De concentratie van een dergelijke oplossing is natuurlijk aanzienlijk hoger dan die in het ijs. Voor middelgrote en grote vis beveelt men een verblijf van 2 minuten in een 2 % oplossing aan; in het ijs gaat men nooit hoger dan 0,2 %. Bij het aanwenden van nitriet heeft men vastgesteld dat het middel slechts werkt bij zeer verse vis. Verder heeft men een verkleuring en ransheid geconstateerd. Verkleuring werd ook waargenomen in platvis en in kabeljauwfilets, die naderhand bevroren waren. Ook werd genoteerd dat bij transport van « nitrietijs », bv. in een visruim, het nitriet uit het ijs wegsmeelt. In dat geval prefereert men dan ook het dompelen van de vis in een nitrietoplossing.

In Canada is sedert september 1956 en in de Verenigde Staten sedert 21 april 1959 het gebruik van chloortetracycline voor bepaalde visserijprodukten toegelaten. Dit antibioticum wordt zowel gebruikt bij de fabrikage van ijs als in een oplossing.

In de jongste jaren hebben proeven met aureomycine en terramycine goede resultaten afgeleverd. In principe zijn er voor het gebruik van deze conserverende middelen opnieuw twee mogelijkheden wat de wijze van toepassing betreft, nl. het gebruik van antibioticumhoudend ijs of dompeling in antibioticumoplossing; een combinatie van beide werkwijzen is eveneens mogelijk. De gebruikelijke concentratie in ijs is 3 tot 5 p.p.m. (p.p.m. = part pro million = 1 deel conserveermiddel op miljoen delen water of ijs). In oplossingen voor onderdompeling van korte duur gebruikt men 10 tot 25 p.p.m., terwijl in oplossing waar de vis in bevaard wordt een cijfer van 1 p.p.m. gebruikelijk is.

Het hoofdprobleem bij het gebruik van conserverende middelen ligt in het feit dat deze onschadelijk moeten zijn voor de gezondheid; in vele gevallen ligt hier de hinderpaal voor een gebruik van antibiotica. Men mag echter evenmin uit het oog verliezen dat conserverende middelen niet dienen om te herstellen hetgeen door een slechte of onhygiënische behandeling aan boord werd vernietigd.

#### § 5. HET ONDERHOUD

De kwaliteit van de vis kan ook ongunstig beïnvloed worden door contact met de wanden van het visruim en de schotten. Zoals hoger werd belicht, kan de wijze van opslag van de vangst in het ruim hierin een belangrijke rol spelen. **Het onderhoud van het ruim en de schotten is echter eveneens van grote betekenis.**

In de enquête werden enkele vragen gesteld over het onderhoud en de reiniging van het ruim en de schotten; de vragen en de resultaten zijn opgenomen in tabel 7.

De **bekleding** van het visruim bestond in overwegende mate uit **hout**, nl. in 14 gevallen; op 5 vaartuigen was de bekleding uit een ander materiaal, nl. één uit aluminium, twee uit cement, één uit plastic en één uit wit metaal.

Een metalen bekleding van het ruim laat gemakkelijk het onderhoud en de reiniging toe. Houten wanden daarentegen kunnen haarden zijn van besmetting: zij zijn poreus, doorweekt en bevatten vaak bacteriën. **Het is daarom aan te bevelen de houten wanden te verven** en bij voorkomend geval de verrotte planken te vervangen. Door het verven worden de poriën van het hout opgevuld en kan de oppervlakte gemakkelijk afgewassen worden. Sommige deskundigen bevelen zelfs aan het ruim regelmatig met stoom van desinfecterend water te reinigen (69).



Tabel 7 — Het onderhoud

Bekleding van het visruim :	
hout	14
aluminium	1
cement	2
plastiek	1
wit metaal	1
Staat van de houten bekleding :	
goed	13
verrot	1
volledig geveerd : ja	4
neen	10
Staat van de houten tussenschotten :	
volledig geveerd : ja	5
neen	14
Was het ruim gereinigd bij het vertrek ?	
ja	19
neen	—
Waar wordt het ruim gereinigd ?	
in zee	1
in de haven	
met stadswater	5
met havenwater (a)	2
met dokwater (b)	12
Waar worden de visborden gereinigd ?	
in zee	1
in de haven	
met stadswater	5
met havenwater	2
met dokwater	12

- (a) havenwater wordt regelmatig grotendeels vernieuwd met de getijstroomingen.
- (b) dokwater is het water dat slechts onrechtstreeks in verbinding staat met de zee en dat aldus niet regelmatig vernieuwd wordt.

Hetgeen geldt voor de houten wanden, is ook van toepassing op de schotten.

Uit de enquête blijkt dat de houten bekleding van de visruimen — op één uitzondering na — in goede staat was, doch dat in vele gevallen de verf afgewassen was ; slechts voor 4 vaartuigen was de houten bekleding volledig met verf bedekt, terwijl op 10 vaartuigen de bekleding geen verf meer had of niet meer volledig met verf bedekt was. Voor de houten tussenschotten was de verhouding iets gunstiger : op vijf vaartuigen waren de visborden volledig met verf bedekt en op 14 was de verf volledig of gedeeltelijk afgeschuurd.

Na iedere reis moet het ruim en het materiaal (schotten, bennen, enz.) grondig gereinigd worden. Het gebruikte water moet zuiver zijn en het is aan te bevelen ook desinfecterende middelen te gebruiken. Over het gebruik van desinfectiemiddelen zijn tal van studies gepubliceerd ; tal van pro-

dukten blijken goede resultaten te geven. Het desinfectiemiddel moet nochtans een actieve oppervlaktewerking hebben, bacteriëndodend zijn, de zekerheid geven dat eventuele resten van het middel onschadelijk zijn voor de gezondheid en smaak- en kleurloos zijn in de aangewende concentratie (70). In elk geval vóór het gebruik van het desinfectiemiddel is een grondige reiniging noodzakelijk.

De enquête wees uit dat het ruim en de schotten meestal gereinigd worden met dokwater of havenwater, nl. voor 12 vaartuigen werd dokwater en voor 2 havenwater gebruikt, tegen slechts 5 vaartuigen waarvoor stadswater werd aangewend. Gezien dit dok- en havenwater reeds bacteriën bevat, is het gebruik ervan niet aan te raden ; de bacteriën kunnen zich vasthechten tussen spleten en groeven en bij de reis een zeer gunstig ontwikkelingsmilieu vinden.

Voor één vaartuig werd medegedeeld dat het ruim na de reis met een desinfecterend middel wordt bewerkt.

Britse opzoekers bevelen aan het ruim en de schotten nog eens te reinigen met zeewater op weg naar de visgrond (71). Uit de enquête blijkt dat slechts in één geval (Engels Kanaal) de vloer en voor één vaartuig (Bristol Kanaal) de planken in zee nogmaals gereinigd werden.

## § 6. BESLUITEN EN AANBEVELINGEN

Talrijke factoren zijn aan boord van beslissende invloed op de houdbaarheid en de kwaliteit van de vis. Het volstaat dan ook niet aan één of meerdere factoren dé overwegende betekenis toe te kennen ; het is een combinatie van een reeks elementen die wegens hun interdependentie in acht moeten worden genomen. Een vangst van een korte zeereis kan ongunstig beïnvloed worden door een minder goede behandeling, het onvoldoende gutten en wassen, de slechte opslag in het ijs, enz., terwijl een vangst afkomstig van een lange zeereis van goede kwaliteit kan zijn wanneer de vis met zorg wordt behandeld, voldoende wordt geijst, enz.

Het is van belang nogmaals in het kort stil te staan bij de factoren die aan boord de kwaliteit van de vis beïnvloeden ; op basis van deze factoren en steunend op de bekomen enquêtegegevens is het eveneens noodzakelijk enkele aanbevelingen naar voren te brengen.

1. Eén van de belangrijkste factoren die de versheid en de houdbaarheid van de vis beïnvloedt, is de duur van de reis. Deze duur is afhankelijk van de ligging van de visgronden ten opzichte van de vissershavens en van de snelheid van het vaartuig.

Over het verband tussen de duur van de reis en de kwaliteit van de vis hebben buitenlandse onderzoekers bepaalde criteria aangegeven. In het licht van deze criteria kan de vis die uit de Noordzee en het Kanaal wordt aangevoerd als goed beschouwd worden, terwijl de IJslandse vis op de grens van de aanneembare kwaliteit komt te liggen.

Het kwalitatief aspect van de duur van de reis zou echter voor de Belgische visprodukten nader bestudeerd moeten worden.

Voor de Belgische visserij is de duur van de reis **momenteel** te ondervangen door een goede behandeling van de vangst aan boord en **in de toekomst** door het gebruik van andere conserveringsmiddelen dan ijs of door een structuurwijziging van de vloot (o.m. door het bevriezen van de vangst).

2. Een lange **sleeptuur** heeft tot gevolg dat de krachtspanning en spiervermoeidheid bij de vis groot wordt, dat de houdbaarheid van het visvlees sterk vermindert en dat de bacteriën vlug met het ontbindingswerk kunnen beginnen. **Het is daarom aan te bevelen de duur van de sleep zo kort mogelijk te houden.**

In het algemeen mag men aannemen dat de duur van de sleep op de Belgische vaartuigen niet te lang is. Het is evenwel wenselijk voor de Belgische vis het verband tussen de duur van de sleep en de kwaliteit nader te bepalen.

3. **Vóór het ophalen van iedere sleep verdient het aanbeveling het dek goed te reinigen**; de bacteriën die zich op het dek bevinden, kunnen immers een nadelige invloed hebben op de houdbaarheid van de vis.

4. Hoe langer de vis blootgesteld blijft aan de temperatuur van de omgeving, hoe meer tijd er zal nodig zijn om de vis af te koelen in het ijs en hoe meer de ontwikkeling van de bacteriën begunstigd zal worden. **De vangst mag dus niet langer dan noodzakelijk op dek blijven liggen.**

Rekening houdend met zekere grensgevallen wijzen de enquêtegegevens uit dat de vangst op de Belgische vaartuigen niet te lang aan dek blijft. Een verdere studie over de invloed van de temperatuur op de kwaliteit kan evenwel ter hand genomen worden.

5. **Aan dek moet de vis met zorg behandeld worden.** Schokken, kneuzingen en kwetsuren hebben niet alleen invloed op het uitzicht van de vis, maar bespoedigen ook het week worden. Daarenboven kan het buikvlies beschadigd worden, zodat het de bacteriën en enzymen toelaat in het visvlees binnen te dringen. Het trappen op de vis en het werpen moet vermeden worden.

6. De vraag of de vis al dan niet moet gegut worden, wordt niet zonder meer bevestigend beantwoord. **In het algemeen neemt men evenwel aan dat de bodemvis moet gegut worden.** Het gutten laat immers toe de bacteriën van de darmen, alsook de enzymen te verwijderen; anderzijds bestaat het gevaar dat bij niet gegutte vis door de druk van de opslag, de ingewanden uitgeduwd worden.

7. Of het wassen van de vis de houdbaarheid gunstig beïnvloedt, wordt door onderzoekers evenmin positief beantwoord. **Het is evenwel aan te bevelen de vis grondig te wassen; er zal geen nadelige kwaliteitsinvloed uit resulteren.**

8. Bij het wassen moet ook rekening gehouden worden met de **besmetting van de vis door**

**het water, alsook met de temperatuur van het water.** Het verband tussen de kwaliteit en deze twee factoren zou grondiger moeten bestudeerd worden, evenals de mogelijkheid om aan boord van de Belgische vaartuigen de vis te wassen met water waaraan bepaalde produkten zijn toegevoegd (ijs, antibiotica, enz.)

9. **Het verdient aanbeveling de vis te wassen in een tank, doch het roeren mag niet al schoppend gebeuren; achteraf moet de vis met een lans gespeeld worden.**

Op vreemde treilers — o.m. op Britse treilers — vindt meer en meer het gebruik van een speciale spoeltank ingang; voor de Belgische vaartuigen lijkt het van belang ook meer in deze richting uit te zien.

10. **Het werpen van de vis vanaf het dek tot in het ruim is nadelig voor de houdbaarheid.** De vis dient bij voorkeur met een mand of via een goot in het ruim neergelaten te worden.

11. Aan boord van de Belgische vaartuigen wordt de vis afgekoeld **door middel van ijs.** Deze methode van koeling is betrekkelijk eenvoudig en steunt in feite op het **smelten van het ijs.** De vis wordt afgekoeld door het gevormde smeltwater; hoe meer smeltwater aanwezig is, hoe sneller de afkoeling geschiedt.

Het ijs moet op de **juiste wijze** aangewend worden. Het ijs dient gelijkmatig verspreid te worden en voortdurend in contact te zijn met de vis. De vis en het ijs moeten in afwisselende lagen gelegd worden. De lagen mogen niet te dik zijn. Verder moet de vis op een bepaalde afstand met ijs van de wanden gehouden worden en mag de visstapel niet te hoog zijn. Aandacht moet ook worden besteed aan de topijslaag en de dekisolatie.

Uit de enquête is gebleken dat het noodzakelijk is een grondige studie te wijden aan de **beste opslag per visgrond of per soort.** In dit verband is het ook nuttig **het gewichtsverlies per stapel te ontleden en aan de inrichting van het visruim aandacht te besteden.**

De **verhouding ijs-vis** vormt een belangrijk punt voor de houdbaarheid van de vis. Het is evenwel moeilijk vaste waarden voor deze verhouding aan te geven, vermits talrijke factoren een invloed laten gelden, o.m. het klimaat, de temperatuur van de vis, de temperatuur van het visruim, de grootte van het vaartuig, de grootte van de vangst, de duur van de reis, de isolatie van het ruim, de bronnen van mogelijke verwarming, de manier van opslag van de vis in het ruim, enz.

12. In bepaalde buurlanden wordt zeer veel aandacht besteed aan de aan boord in kisten geborgen vis. Door de Belgische vaartuigen wordt geen vis op deze manier aangebracht. Gezien de zeer goede kwaliteit van de aan boord in kisten geborgen vis, **is het aan te bevelen deze mogelijkheid te onderzoeken, experimenten te laten uitvoeren en eventueel een stimulans in deze richting te geven.**

13. Onderzoekingen in het buitenland hebben uitgewezen dat er in verband met de koeling geen verschil bestaat tussen grote en kleine brokken ijs. Hoofdzakelijk is de hoeveelheid ijs die gebruikt wordt en de manier van verdeling tussen de vis.

Het lijkt nochtans van belang een afzonderlijke studie over de invloed van de verschillende vormen van ijs op de houdbaarheid van de vis na te gaan.

14. Aan het gebruik van ijs is het nadeel verbonden dat een zekere « uitloging » van de vis bekomen wordt en dat ijs slechts een **beperkt bewaringsmiddel** is. Om de vis te koelen, worden in het buitenland ook nog andere procedés aangewend nl. door middel van zoutwaterijs, door middel van pekels, door middel van mechanisch gekoelde visruimen en door aan boord de produkten te bevriezen. Met uitzondering van het gebruik van mechanisch gekoelde ruimten, vinden deze procedés op de Belgische vaartuigen geen toepassing.

15. De kwaliteit van de vis kan ongunstig beïnvloed worden door contact met de wanden van het ruim en de schotten. Behalve de wijze van opslag speelt hier ook het **onderhoud** van het ruim en de schotten een belangrijke rol.

Het is aan te bevelen de houten wanden en schotten te verven en na iedere reis het ruim

en het materiaal grondig te reinigen met **zuiver water** en **onschadelijke desinfecterende middelen**.

Over het gebruik van desinfecterende middelen voor de Belgische vaartuigen zou een grondige studie met proefnemingen moeten worden uitgevoerd; het komt er in dit opzicht op aan het verband te kunnen vastleggen tussen het gebruikte middel en de houdbaarheid van de vis.

xxx

Uit bovenstaande besluiten en aanbevelingen komt duidelijk naar voren dat de studie over de behandeling aan boord niet als afgesloten kan worden beschouwd. Een basis werd evenwel gelegd voor verder wetenschappelijk onderzoek.

Het verder onderzoek moet toelaten voor de Belgische visserij eigen methodes te ontwikkelen en eigen kwaliteitsnormen te formuleren. Daartoe is het noodzakelijk (1) de onderzoekingen op een bredere basis te nemen; (2) het onderzoek op een meer doorlopende manier te laten geschieden; (3) meer aksent te leggen op de kwalitatieve aspecten en (4) de rationalisatie van de arbeid mede in het onderzoek te betrekken.

10 juni 1960.



# REFERENTIES

- 1) J.J. Bronsveld - Bacteriën, oorzaak van visbederf - in De Visserijwereld, nr 9, 1954, blz. 15.
- 2) De magere vissoorten zijn samengesteld uit ca 76 % water, 17 % eiwit en 2,5 % voedingszouten.
- 3) J.J. Bronsveld - De weg van de vis van zee tot dis - in De Visserijwereld, nr 10, 1953, blz. 13.
- 4) Dit is o.m. het geval na een hevige agonie (bv. bij gestikte vis).
- 5) W. Ludorff - Die Ursache des Fischverderbens - in Die Fischwirtschaft, maart 1955, blz. 49.
- 6) W. Ludorff en R. Kreuzer - Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch - Bremerhaven, 1956, blz. 11.
- 7) Bacteriën die zich slechts ontwikkelen bij afzigheid van zuurstof.
- 8) De verspreiding van de « nare vislucht » in het vlees, blijkt reeds te geschieden vóór het bacterieel - enzymatisch bederf zelf in het vlees is doorgedrongen, daar tri-, dimethylamine en ammoniak in water oplosbaar zijn.
- 9) C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Trawler's Fish — London, H.M.S.O., 1953, blz. 3.
- 10) F. Brämsnaes - Méthodes de manutention du poisson frais - in « Comment améliorer l'emballage du poisson frais pour stimuler la consommation » - Agence Européenne de Productivité, Parijs, 1955, blz. 32.
- 11) M. Boury — Het bewaren van vis door middel van de koude — Landbouwtijdschrift (Ministerie van Landbouw — Economische Diensten - Brussel), 1957, nr 1, blz. 58.
- 12) Verwijderen van de ingewanden.
- 13) O.E.E.S. — Fish marketing in western Europe since 1950 — Parijs, 1957, blz. 59.
- 14) Dr. Kaufmann — Fragen um die Qualitätsförderung von Seefischen — in Die Fischwirtschaft, november 1954, blz. 251.
- 15) Dr. J. Schermer — Fangreise und Fangqualität im Spiegel der Statistik — in Die Fischwirtschaft, maart 1955, blz. 62-64.
- 16) C.L. Cutting — Quality and Control — in Fish Trades Gazette, 16 mei, 1959, blz. 10.
- 17) Zie P. Hovart, met medewerking van R. Boels en C. Gilis — Garnalenvisserij en Garnalenvijverij - Studiereizen - Ministerie van Landbouw - Commissie voor T.W.O.Z. - Brussel 1960.
- 18) Dit punt wordt in § 4 behandeld.
- 19) C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J. M. Shewan — The Care of the Trawler's Fish — London, H. M. S. O., 1953, blz. 13.
- 20) Voor vier enquêtes moest een kortere tijdspanne genomen worden.
- 21) W. Ludorff en R. Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 10.
- 22) W. Ludorff en R. Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 28.
- 23) G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Catch — Een bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.) — Rome, 1959, blz. 8.
- 24) F. Brämsnaes — Handling and Chilling of fresh fish on vessels at sea — in F.A.O. Fisheries Bulletin, vol. X, n° 1, 1957, blz. 27.
- 25) Beïnvloed door de hitte voortgebracht na het intreden van de dood (rigor mortis).
- 26) Zoals bij tabel 4 vermeld, had het onderzoek over ijle haring en sprat plaats in de maand januari 1960, terwijl de overige enquêtes in de zomermaanden van 1959 werden uitgevoerd.
- 27) H. Einarsson — Manutention et Traitement du poisson destiné à la Congélation in « Le Poisson congelé » — Agence Européenne de Productivité, Parijs, 1956, blz. 59.
- 28) Hier kan er op gewezen worden dat het gutten van platvis eventueel op dezelfde manier zou kunnen geschieden als bij de kabeljauw.
- 29) W. Ludorff en R. Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 17.

- 30) Frode Bramsnaes — Méthodes de manutention du poisson frais — in « Comment améliorer l'emballage du poisson frais pour stimuler la consommation » — Agence Européenne de Productivité, Parijs, 1955, blz. 31.
- 31) Bij onvoldoende nawassen kunnen de darmbacteriën en darmenzymen evenwel een besmetting vormen.
- 32) Lage pakstapels, door het gebruik van tussenplanken, kunnen dit nadeel wel verminderen.
- 33) Frode Bramsnaes — Méthodes de manutention du poisson frais — in : « Comment améliorer l'emballage du poisson frais pour stimuler la consommation » — Agence Européenne de Productivité, Parijs, 1955, blz. 30.
- 34) Het opvoeren van de consumptie van de vis door middel van kwaliteitsverbetering — in Visserijwereld, 14 oktober 1955, blz. 9.
- 35) W. Ludorff en R. Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 21.
- 36) Agence Européenne de Productivité — Le poisson congelé — Parijs, 1956, blz. 72.
- 37) Zie o.m. Ludorff en Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 19-20 ; E. Lehr en H. J. Wegner — Der Kiemgehalt des Meerwassers und seine Bedeutung für die Hochseefischerei — in Die Fischwirtschaft, juli 1954, blz. 173-174.
- 38) W. Ludorff en R. Kreuzer — Der Fisch vom Fang bis zum Verbrauch — Bremerhaven, 1956, blz. 20.
- 39) A. Behre — Qualität vom Fang bis zum Verbrauch — in Die Fischwirtschaft, augustus 1955, blz. 237.
- 40) A.H. Luida en J.W. Slavin — Sanitation aboard fishing trawlers improved by using chlorinated sea water — in Commercial Fisheries Review, januari 1960, blz. 19-23.
- 41) Enkel bodemvis komt in aanmerking — zie tabel 1.
- 42) G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Catch — Een bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.) — Rome, 1959, blz. 13.
- 43) J. Van Mameren — Enige problemen bij het koelen van zeevis — in Het Landbouwtijdschrift, n° 1, 1957, blz. 53.
- 44) Zie blz. 20.
- 45) Het « Torry Research Station » beveelt 9 tot 12 inch aan - zie C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J.M. Shewan - The Care of the Trawler's Fish — London, H.M.S.O., 1953, blz. 9.
- 46) Onder benne wordt bedoeld een scheepsbenne van 35 kg.
- 47) C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Trawler's Fish — London, H.M.S.O., 1953, blz. 5.
- 48) F. Bramsnaes — Handling and Chilling of Fresh Fish on vessels at sea — in F.A.O. Fisheries Bulletin, vol. X, n° 1, 1957, blz. 30-31 en H. Einarsson — Manutention et traitement du poisson destiné à la congélation — in « Le Poisson Congelé » — Agence Européenne de Productivité — Parijs, 1956, blz. 62.
- 49) Zie Mac Callum in Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada — 1955, blz. 103.
- 50) Zie P. Hovart, met medewerking van R. Boels en C. Gillis — Garnalenvisserij en Garnalenvissersvaartuigen - Studiereizen - Ministerie van Landbouw, Commissie voor T.W.O.Z. - Brussel 1960.
- 51) Opzoekingen in Groot-Brittannië verricht, wijzen zelfs op een gewichtstoename (1 à 2 %) — De Visserijwereld, n° 42, 1955, blz. 5.
- 52) C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Trawler's Fish — London, H.M.S.O., 1953, blz. 11.
- 53) G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Catch — Een bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.) — Rome, 1959, blz. 9.
- 54) op. cit., blz. 10.
- 55) op. cit., blz. 11.
- 56) M. Boury — Het bewaren van vis door middel van de koude — in Landbouwtijdschrift, n° 1, 1957, blz. 59.
- 57) J.O. Traung — Fishing Boats of the world — Londen, 1955, blz. 264 en P.H. Lecler — La Chaîne du froid et les produits de la pêche — in La Pêche Maritime, n° 12, 1958, blz. 829.
- 58) Zie P. Hovart, met medewerking van R. Boels, en C. Gillis — Garnalenvisserij en Garnalenvissersvaartuigen - Studiereizen - Ministerie van Landbouw, Commissie voor T.W.O.Z. - Brussel 1960.

- 59) D.L. Nicol — No one ice is better than any other — in *Fishing News*, 16, 23 en 30, mei 1958.
- 60) J. Van Mameren — Koel- en vriesproblemen in de visserij — in *De Visserijwereld*, n° 34, 1957, blz. 3.
- 61) C.L. Cutting — Loss of Weights and Shrinkage of Iced Fish on Trawlers — in *Fishing News*, n° 1975, 1951, blz. 10 en G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Catch — Een bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.), Rome, 1959, blz. 11.
- 62) Het koelen van vis — in *De Visserijwereld*, n° 38, 1956, blz. 5.
- 63) F. Bramsnaes — Handling and Chilling of fresh fish on vessels at sea — in *F.A.O. Fisheries Bulletin*, vol. X, n° 1, 1957, blz. 31 — J. Van Mameren — Koel- en Vriesproblemen in de Visserij — in *De Visserijwereld*, n° 34, 1957, blz. 5 — M. Boury — Het bewaren van vis door middel van de koude — in *Landbouwtijdschrift*, n° 1, januari 1957, blz. 64-65.
- 64) P. Hansen — Icing cod with salt water ice — Een bijdrage tot het Technologencongres (F.A.O.) — Rotterdam, 25-29 juni 1956.
- 65) J. Van Mameren — Koel- en Vriesproblemen in de visserij — in *De Visserijwereld*, n° 34, 1957, blz. 5 — F. Bramsnaes — Handling and Chilling of fresh fish on vessels at sea — in *F.A.O. Fisheries Bulletin*, vol. X, n° 1, 1957, blz. 32.
- 66) J. Van Mameren — Enige problemen bij het koelen van zeevis — in *Landbouwtijdschrift*, n° 1, 1957, blz. 56-57. J. Van Mameren — Koel- en Vriesproblemen in de visserij — in *De Visserijwereld*, n° 34, 1957, blz. 5 — Het Koelen van Vis — in *De Visserijwereld*, n° 39, 1956, blz. 3-5. — M. Boury — Het bewaren van vis bij middel van de koude — in *Landbouwtijdschrift*, n° 1, 1957, blz. 61-62 — G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Catch — Bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.) — Rome, 1959, blz. 9-10 — F. Bramsnaes — Handling and Chilling of fresh fish on vessels at sea — in *F.A.O. Fisheries Bulletin*, vol. X, n° 1, 1957, blz. 35-36.
- 67) J.W. Slavin — Icing versus Freezing — in een Bijdrage tot het 2de Kongres over ontwerpen en bouw van vissersvaartuigen (F.A.O.) — Rome, 1959.
- 68) Diverse bijdragen tot het Technologencongres (F.A.O.) — Rotterdam, 25-29 juni 1956 — Het Koelen van Vis — in *De Visserijwereld*, n° 40, 1956, blz. 3-5 — *Commercial Fisheries Review*, n° 6, juni 1959, blz. 81-82 — J.M. Shewan en J. Stewart — Experiments in the Use of Antibiotics in Fish Preservation — Torry Research Station, 1958 — F. Bramsnaes — Handling and Chilling of fresh fish on vessels at sea — in *F.A.O. Fisheries Bulletin*, vol. X, n° 1, 1957, blz. 32-33.
- 69) Une hygiène rigoureuse est nécessaire sur les navires de pêche et dans les usines de traitement de poisson — in *La Pêche Maritime*, n° 960, maart 1958, blz. 158.
- 70) H.J. Wegner — Über ein neues Desinfektionsmittel für die Fischwirtschaft — in *Die Fischwirtschaft*, februari 1955, blz. 33.
- 71) C.L. Cutting, G.C. Eddie, G.A. Reay en J.M. Shewan — The Care of the Trawler's Fish — blz. 7.



